

# Metóda: metodologické a formálne aspekty

Marián Zouhar  
Lukáš Bielik  
Miloš Kosterec

Univerzita Komenského v Bratislave · 2017

Metóda: metodologické a formálne aspekty



Marián Zouhar • Lukáš Bielik • Miloš Kosterec

# METÓDA: METODOLOGICKÉ A FORMÁLNE ASPEKTY

2017

Univerzita Komenského v Bratislave

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu  
a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-0149-12.

© Marián Zouhar, Lukáš Bielik, Miloš Kostelec 2017

Vedeckí recenzenti:

prof. PhDr. František Gahér, CSc.

Mgr. Juraj Halas, PhD.

Za odbornú stránku tejto publikácie zodpovedajú autori.

ISBN 978-80-223-4352-7

# Obsah

Predslov .....	7
<b>1. Charakteristika metódy .....</b>	<b>11</b>
1.1. Neformálne vymedzenie metódy .....	11
1.2. Metóda a jej cieľ .....	18
1.3. Metóda a problém .....	21
1.3.1. Vymedzenie problému .....	21
1.3.2. Báza problému a báza riešenia .....	24
1.3.3. Závislosť medzi bázami .....	28
1.3.4. Poznámka o metóde, probléme a úlohe .....	30
<b>2. Model metódy .....</b>	<b>35</b>
2.1. Inštrukcia .....	35
2.1.1. Inštrukcia ako imperatív .....	36
2.1.2. Sémantika rozkazovacích viet .....	40
2.1.3. Druhy inštrukcií .....	48
2.1.4. Inštrukcia a jej vykonanie .....	53
2.1.5. Vzťahy medzi výskytmi inštrukcií .....	57
2.1.6. Reťazenie inštrukcií .....	60
2.1.7. Zložené inštrukcie .....	64
2.1.8. Rekapitulácia .....	68
2.2. Metóda .....	69
2.2.1. Predbežné poznámky .....	69
2.2.2. Model metódy a graf .....	74
2.2.3. Varianty metódy a esenciálne jadro .....	78

2.2.4.	Zložené metódy .....	83
2.2.5.	Návrat k problému .....	86
2.3.	Analytická metóda .....	91
2.3.1.	Niekoľko príkladov .....	92
2.3.2.	Predbežné definície .....	95
2.3.3.	Informačný stav a jeho rozšírenie .....	96
2.3.4.	Typológia inštrukcií a analytická metóda .....	100
<b>3.</b>	<b>Niektoré metódy .....</b>	<b>104</b>
3.1.	Metóda definovania .....	105
3.1.1.	Typológia definícií .....	105
3.1.2.	Metóda definovania pre deskriptívne definície .....	111
3.1.3.	Metóda definovania pre preskriptívne definície .....	114
3.1.4.	Ilustrácie .....	117
3.2.	Metóda explikovania .....	122
3.2.1.	Povaha explikácie a jej funkcia .....	123
3.2.2.	Metóda explikovania .....	125
3.2.3.	Ilustrácia .....	127
3.3.	Metóda konceptuálneho analyzovania .....	129
3.3.1.	Metóda konštruktívneho konceptuálneho analyzovania .....	130
3.3.2.	Metóda detekčného konceptuálneho analyzovania .....	133
3.3.3.	Metóda redukčného konceptuálneho analyzovania .....	136
3.3.4.	Ilustrácie .....	139
3.4.	Metóda náhodného výberu .....	142
3.4.1.	Typy výberu a náhodný výber .....	143
3.4.2.	Metóda náhodného výberu .....	145
3.4.3.	Ilustrácia .....	149
	Summary .....	153
	Bibliografia .....	159
	Menný register .....	166
	Vecný register .....	168

## Predslov

V metodológii vedy sa možno stretnúť s pomerne zvláštnym javom: Hoci v odbornej literatúre existuje množstvo statí a monografií, ktoré sa podrobne a systematicky zaoberajú jednotlivými metódami (ako sú napríklad explikovanie, argumentovanie, falzifikovanie, vedecké vysvetlenie a podobne), sotva nájdeme porovnateľne systematické spracovanie problematiky metódy vo všeobecnosti. Napriek tomu, že mnohí autori sa vyjadrujú k otázke, čo je metóda, ich odpovede spravidla predstavujú len torzo komplexnej odpovede. Môže nás tešiť skutočnosť, že azda najprepracovanejšie a najdetailnejšie vysvetlenie metódy vo všeobecnosti sa objavilo v našom prostredí, a to predovšetkým v diele Vojtecha Filkorna.

V tejto monografii sa zaoberáme problematikou vymedzenia metódy, so špecifickým zreteľom na vedecké metódy, resp. metódy používané vo vede. Našou ambíciou je ponúknuť systematické chápanie metódy, a to predovšetkým prostredníctvom návrhu určitého modelu metódy. Kľúčová myšlienka nášho uchopenia problematiky metódy spočíva v tom, že metódu chápeme ako určitý postup, ktorého pomocou možno dosahovať také ciele, ktoré sa dajú využívať pri riešení problémov či úloh, pričom jednotlivé postupy možno zachytiť prostredníctvom série inštrukcií, ktoré aktérovi predpisujú vykonanie istých aktivít; v ideálnom prípade sa po uskutočnení týchto aktivít aktér dopracuje k výsledku, ktorý mu napomôže vyriešiť problém, resp. úlohu.

Model metódy, ktorý navrhujeme, bude extenzionálny, a to znamená, že sa bude vyznačovať určitými limitujúcimi vlastnosťami. Napriek tomu sa domnievame, že dostatočne dobre umožňuje reprezentovať niektoré dôležité štrukturálne aspekty metód a dostatočne dobre vystihuje druh činností, ktoré aktéri uskutočňujú, keď konajú podľa určitej metódy. Konceptiu metódy



predloženú v tejto monografii možno považovať za pokus rozvinúť spomínané Filkornovo chápanie metódy, a to nielen v tom, že pri formulácii nášho modelu metódy používame obdobné technické prostriedky, ale aj v tom, že naša centrálna idea je príbuzná jadrú Filkornovej koncepcie.

Táto kniha pozostáva z troch hlavných častí. V prvej časti predkladáme neformálne vymedzenie metódy, pričom identifikujeme kľúčové zložky metódy a vysvetľujeme, akú úlohu v jednotlivých metódach plní ich cieľ, resp. druh ich cieľa. Druhá časť je centrálna, keďže jej hlavným poslaním je formulovať avizovaný model metódy, ktorého pomocou máme v úmysle zachytiť vybrané formálne vlastnosti metód. V prvej kapitole podrobne špecifikujeme pojem inštrukcie. Inštrukcie sú podstatnými zložkami každej metódy, a preto ich dôkladné vysvetlenie je potrebné. Inštrukcie budeme chápať ako určité imperatívy, preskúmame ich rôzne aspekty, navrhujeme ich typológiu podľa niekoľkých kritérií a pozrieme sa na spôsob utvárania reťazcov inštrukcií. Na základe výsledkov týchto úvah vypracujeme v druhej kapitole tejto časti model metódy, pričom na jeho formálne vyjadrenie použijeme niektoré pojmy teórie grafov. Metódu modelujeme ako určitý reťazec či postupnosť inštrukcií. Jednotlivé inštrukcie v metóde na seba nadväzujú v tom zmysle, že vykonaním jednej inštrukcie získavame istý stav, ktorý sa stáva vstupným stavom ďalšej inštrukcie, pričom vykonaním tejto inštrukcie dostávame vstupný stav pre nasledujúcu inštrukciu atď. V tretej kapitole druhej časti sa podrobnejšie pozrieme na problematiku analytických metód a navrhujeme explikáciu analytických metód prostredníctvom nášho všeobecného modelu metódy. Naše vysvetlenie rozdielu medzi analytickými a neanalytickými (empirickými) metódami sa bude opierať o rozdielne spôsoby rozšírenia informačného stavu, ku ktorému sa dostaneme na základe vykonania metódy jedného či druhého druhu. Tretia časť tejto knihy obsahuje konkrétne aplikácie nášho modelu metódy. Vyberieme niekoľko reprezentatívnych metód a ukážeme, ako ich možno vyjadriť prostredníctvom reťazca inštrukcií. Konkrétne sa pozrieme na metódu definovania, metódu explikovania, metódu konceptuálneho analyzovania a na metódu náhodného výberu. Ponúkneme nielen rámcovú formuláciu týchto metód v podobe postupnosti všeobecných inštrukcií, ale uvedieme aj ilustratívne príklady toho, ako definovať, explikovať či

analyzovať konkrétne pojmy, resp. uskutočňovať náhodný výber z určitej množiny entít.

Náš model metódy sme pôvodne predložili v sérii statí publikovaných v časopise *Filozofia*. Konkrétne ide o tieto štúdie: „Model metódy (1): Metóda a problém“ (*Filozofia*, roč. 69, 2014, č. 2, 105–118), „Model metódy (2): Inštrukcia a imperatív“ (*Filozofia*, roč. 69, 2014, č. 3, 197–211), „Model metódy (3): Inštrukcia a metóda“ (*Filozofia*, roč. 69, 2014, č. 8, 637–652) a „Model metódy (4): Aplikácia a klasifikácia“ (*Filozofia*, roč. 69, 2014, č. 9, 737–751). Tieto články sme na viacerých miestach upravili, doplnili, resp. niektoré pasáže sme vynechali alebo nahradili inými. Prvá časť spolu s prvou a druhou kapitolou druhej časti tejto knihy korešpondujú s takto upravenými spomínanými staťami. Tretia kapitola druhej časti je pôvodná, no jadro vymedzenia analytickej metódy, ktoré sa v nej prezentuje, je prevzaté zo state Miloša Kosterca „Analytic Method“ (*Organon F*, roč. 23, 2016, č. 1, 83–101). Prvá kapitola tretej časti predstavuje metódu definovania a adaptovali sme ju z článku Mariána Zouhara „Metóda definovania“ (*Filozofia*, roč. 70, 2015, č. 4, 258–271), pričom niekoľko odsekov v tejto kapitole pochádza aj zo state „Logická forma definícií“ (*Filozofia*, roč. 70, 2015, č. 3, 161–174) od toho istého autora. V druhej kapitole tretej časti, v ktorej sa približuje metóda explikovania, sa využíva modifikované a doplnené znenie niektorých častí článku Lukáša Bielik „Explicácia: metóda a forma“ (*Teorie vědy*, roč. 37, 2015, č. 3, 235–252). Tretia kapitola tretej časti predstavuje metódu konceptuálneho analyzovania a adaptovali sme ju z článku Miloša Kosterca „Methods of Conceptual Analysis“ (*Filozofia*, roč. 71, 2016, č. 3, 220–230). Napokon, štvrtá kapitola tretej časti obsahuje výrazne upravenú a doplnenú verziu príkladu metódy náhodného výberu, ktorú sme použili v článku „Model metódy (4): Aplikácia a klasifikácia“, hoci v tejto stati sme ju formulovali odlišne a ilustrovali sme ju pomocou iného príkladu. Ďakujeme redakciám časopisov *Filozofia*, *Organon F* a *Teorie vědy* za súhlas s použitím týchto materiálov.

Chceme poďakovať Pavlovi Cmorejovi, Františkovi Gahérovi, Daniele Glavaničovej, Jurajovi Halasovi, Igorovi Hanzelovi a Vladimírovi Markovi za podnetné diskusie k problematike vedeckých metód vo všeobecnosti

a mnohým z nich aj za pripomienky k jednotlivým statiam, ktoré sú podkladom tejto monografie. Ďakujeme aj obidvom vedeckým recenzentom tejto publikácie za ďalšie pripomienky a návrhy. Monografia vznikla ako súčasť riešenia projektu *Analytické metódy v spoločensko-humanitných disciplínach*, ktorý podporila Agentúra na podporu výskumu a vývoja (číslo projektu APVV-0149-12).

*Autori*

# 1. Charakteristika metódy

---

Hlavným cieľom tejto monografie je predložiť formálny model metódy, ktorý by umožnil reprezentovať niektoré zaujímavé črty vedeckých metód. Cesta k tomuto modelu však bude pomerne kľukatá a bude treba vysvetliť a motivovať niektoré dôležité pojmy a celkovú stratégiu. Domnievame sa, že predbežné vymedzenie metódy pomocou neformálnych prostriedkov môže značne napomôcť pochopeniu formálneho modelu. Preto sa v úvodnej časti zameriame na predstavenie niektorých intuícií, o ktoré sa budeme pri formulácii modelu opierať.

## 1.1. Neformálne vymedzenie metódy

Intuitívne možno *metódu* charakterizovať ako *návod na dosiahnutie cieľa určitého druhu*; konkrétnejšie, ide o návod, ktorým sa riadi naše konanie, smerujúce k požadovanému cieľu určitého druhu, pričom sa viac či menej podrobne špecifikuje, aké aktivity – či, presnejšie, druhy aktivít – treba

uskutočniť, aby sa cieľ daného druhu dosiahol. Keď hovoríme o ciele určitého druhu, dôraz kladieme na *druh* cieľa, nie na konkrétny *exemplár* tohto druhu. Pri realizácii metódy totiž spravidla vieme, ako má vyzerat' výsledok, no nemusíme nevyhnutne vedieť, ktorá konkrétna vec, udalosť, stav, situácia a podobne týmto výsledkom napokon bude.

Túto širokú charakteristiku metódy možno aplikovať na činnosti rozmanitých druhov: Metódou je návod, ako upiecť koláč – upečený koláč je cieľ, ktorý sa dosiahne, ak sa určité vstupy, suroviny, spracujú podľa inštrukcií z receptu. Metódou je návod, ako sa naučiť plávať – nadobudnúť schopnosť plávať je cieľ, ktorý človek dosiahne, keď sa riadi inštrukciami učiteľa plávania.<sup>1</sup> Metódou je návod, ako priamo dokázať, či formula je teorémou logického systému – dôkaz teorémy (postupnosť formúl určitého druhu) je cieľ, ktorý dostaneme, keď východiskové formuly (predpoklady, axiómy alebo iné, už dokázané teorémy) upravujeme podľa pravidiel logického systému. Metódou je aj návod, ako testovať štatistické hypotézy – rozhodnutie ne/zamietnuť nulovú hypotézu je cieľ, ktorý získame, keď porovnáme hodnotu testovacej štatistiky s kritickou hodnotou daného pravdepodobnostného rozdelenia za predpokladu pravdivosti nulovej hypotézy.

Ako vidieť z uvedených príkladov, v súvislosti s vymedzením metódy treba rozlíšiť tri veci: východisko, inštrukcie (jednotlivé kroky návodu) a cieľ – vstupné objekty spracovávame podľa inštrukcií stanovenými metódou tak, aby sme dostali výsledok. V prípade metódy pečenia koláča sa podľa inštrukcií spracovávajú suroviny používané pri pečení, v prípade plávania sa neplavec „spracováva“ tak, aby sa stal plavcom, v prípade priameho dokazovania sa zase predpísaným spôsobom upravujú vhodné formuly tak, aby sme našli dôkaz, podľa ktorého je určitá formula teorémou systému, a napokon v prípade testovania štatistických hypotéz sa v závislosti od zvoleného štatistického

---

<sup>1</sup> Netvrdíme, že človek sa naučí plávať len vtedy, keď sa riadi takýmito inštrukciami. Niekedy sa ľudia naučia plávať, pretože ich k tomu prinúti napríklad pud sebazáchovy, ktorý sa aktivizuje v reakcii na situácie určitého druhu. Tvrdíme len to, že keď človeka učí plávať inštruktor, nadobúda túto schopnosť spravidla tak, že vykonáva určité aktivity podľa stanovených inštrukcií.

modelu porovnávajú štatistiky výberu s pravdepodobnostným rozdelením daným nulovou hypotézou. Suroviny používané pri pečení, neplavec, formuly, resp. štatistické hypotézy sú východiskom, ktoré sa má vhodným spôsobom spracovávať v zhode s tým, čo predpisujú inštrukcie.<sup>2</sup> Upečený koláč, plavec, dôkaz teóremy, či (ne)zamietnutie hypotézy sú výsledky korektného vykonania príslušných inštrukcií.

Stáva sa, že človek chce dosiahnuť nejaký cieľ, no nevie, akým spôsobom sa k nemu dopracovať. Jeho konanie tak môže byť len sériou pokusov a omylov, pričom stanovený cieľ sa mu eventuálne môže podariť dosiahnuť. V mnohých prípadoch je však príznakom cieľavedomého konania to, že aktér sa pri konaní riadi inštrukciami. Môžeme povedať, že v takýchto prípadoch človek koná *metodicky*. Naznačili sme, že metóda je *návod na uskutočnenie cieľavedomej činnosti*, v ktorom sa špecifikujú kroky potrebné na dosiahnutie cieľa určitého druhu.<sup>3</sup> Keďže za podstatný príznak cieľavedomosti metodického konania považujeme vykonávanie sústavy inštrukcií, v konečnom dôsledku metódu možno charakterizovať ako *sústavu inštrukcií vedúcich k cieľu určitého druhu*.

V literatúre o metóde možno nájsť viacero všeobecných i špecifickejších vymedzení metódy. Napríklad Lewis W. Beck opisuje (empirickú) metódu ako „opakovateľnú postupnosť opakovateľných operácií zameraných na nejaký cieľ“ (Beck 1947, 337). Podobné vymedzenie ponúka aj Pavel Materna, podľa ktorého ide o „súhrn predpisov, určujúcich operácie transformácie vstupných úloh na výstupné úlohy“ (Materna 1965, 13). Pojem množiny operácií a ich usporiadania využíva aj koncepcia metódy od V. Filkorna (pozri napríklad Filkorn 1971; 1972; 1973; 1998). Iní autori stotožňujú metódu

---

<sup>2</sup> Každý, kto má aspoň minimálnu predstavu o kulinárskych postupoch, vie, že suroviny samé nestačia – potrebné sú aj ďalšie veci, napríklad určité prístroje, náradie, pracovná sila, elektrická energia a podobne. Inštrukcie v recepte na koláč buď explicitne, alebo aspoň implicitne predpokladajú, že všetky tieto faktory sa zapájajú do pečenia koláča. Niečo podobné platí aj v ďalších prípadoch.

<sup>3</sup> Rozlíšenie viacerých pojmov činnosti, konania, cieľa a im príbuzných pojmov možno nájsť v práci Černík – Vicieník (2011, 87-107).

s vykonávaním určitých cieľavedomých činností. Napríklad Donald Polkinghorne charakterizuje metódy ako „konkrétne činnosti využívané na dosiahnutie výsledkov výskumu“ (Polkinghorne 1983, 5). Richard F. Kitchener zase metódu charakterizuje ako komplex dvoch vecí: množiny procedúr a cieľa, pričom termín „procedúra“ podľa neho pokrýva pravidlá, stratégie, techniky i konanie (Kitchener 1999, 3).<sup>4</sup>

Naša charakteristika metódy je veľmi všeobecná a dá sa aplikovať na rozmanité praktické metódy, ako je napríklad pečenie koláča či získavanie schopností rozmanitých druhov (schopností plávať, hrať poker, kraďnúť atď.), ale aj na metódy používané v empirickej vede (metódy testovania, merania, explikovania, definovania atď.) či na metódy z logiky alebo matematiky (metódy dokazovania, riešenia kvadratických rovníc, zostrojovania pravidelných  $n$ -uholníkov atď.). Dalo by sa však namietnuť, že táto charakteristika metódy je príúška, pretože si vyžaduje racionálneho aktéra, ktorý je schopný danému návodu porozumieť a podľa neho aj konať. Je otázne, či chceme aj iným entitám než ľuďom pripísať používanie metód. Činnosť počítačov či rôznych strojov alebo živočíchov na nižšom vývojovom stupni (napríklad mravcov) sa neraz opisuje ako činnosť zameraná na dosiahnutie cieľa (postavenie mraveniska) či ako ustálený postup (budovanie mraveniska). Nepopierame, že metódu možno vymedziť ešte všeobecnejšie. Vzhľadom na vedecký kontext, o ktorý nám tu primárne ide, však naše *normatívne* vymedzenie metódy plne postačuje, pretože používanie metód v tomto kontexte je (do veľkej miery) cieľavedomé.<sup>5</sup> Fakt, že niekoho činnosť (či správanie) zodpovedá krokom určitej metódy, preto ešte automaticky neznamená, že koná *podľa metódy*. Na druhej strane normatívne vymedzenie metódy pripúšťa používanie metód počítačmi či strojmi v odvodenom

---

<sup>4</sup> Niektoré ďalšie vymedzenia pojmu metódy možno nájsť v Černík – Viceník (2004), Viceník (2000, 82-83), aj v heslách „Metóda“ a „Vedecká metóda“ v práci Bielik a kol. (2016).

<sup>5</sup> Nepopierame však to, že začínajúci výskumníci si niektoré metódy počas procesu učenia sa osvojujú imitáciou výskumu, ktorý realizujú ich pedagógovia či tútori.

zmysle, pretože program, ktorý počítač (stroj) vykonáva, doň zámerné vložil nejaký racionálny aktér (programátor).

Budú nás zaujímať predovšetkým *vedecké* metódy. Termín „vedecká metóda“, resp. „vedecké metódy“ je viacznačný. Môžeme rozlíšiť jeho dva najčastejšie významy: Po prvé, vedecká je jednoducho taká metóda, ktorá sa používa vo vede, resp. vo vedeckom výskume. V tomto zmysle možno hovoriť o klasifikovaní, explikovaní, definovaní, pozorovaní, experimentovaní a pod. ako o vedeckých metódach. Po druhé, termín „vedecká metóda“ sa používa aj na charakterizáciu základných krokov a štruktúry vedeckého skúmania (výskumu). V tomto význame sa predpokladá, že vedeckému výskumu zodpovedá cieľavedomá činnosť korešpondujúca zapojeniu (vedeckých) metód (v prvom význame) v určitej postupnosti. Nás zaujíma predovšetkým prvé chápanie vedeckej metódy a náš model metódy má reprezentovať jednotlivé vedecké metódy, nie vedeckú metódu v druhom zmysle.<sup>6</sup>

Rozdiely medzi vedeckými a ostatnými (t. j. mimovedeckými a nevedeckými) metódami možno špecifikovať pomocou viacerých kritérií. Jedno z (deskriptívnych) kritérií môže za vedecké označiť metódy, ktoré sa štandardne používajú vo vedeckom výskume. Iné kritérium môže odlišovať vedecké metódy od ostatných metód na základe spôsobu využitia cieľa, ktorý je

---

<sup>6</sup> Druhý zo spomínaných významov niektorí autori odlišujú aj terminologicky a v tomto prípade hovoria o „metóde vedy“. V anglofónnej literatúre sa možno stretnúť s termínom „scientific methods“ v prvom význame a s termínom „the scientific method“, prípadne „the method of science“ v druhom význame. Štandardné príručky filozofie vedy a metodológie vedy zväčša aj opisujú a vysvetľujú vedecké metódy (napríklad definovanie, klasifikovanie, nededuktívne usudzovanie, testovanie empirických hypotéz, vedecké vysvetlenie, predikovanie, pozorovanie, experimentovanie a iné), aj charakterizujú niektoré koncepcie metódy vedy (napríklad naivný indukcionizmus, hypotetický deduktivizmus, falzifikacionizmus a pod.). Pozri napríklad Cohen – Nagel (1934/2002); Hempel (1966); Bunge (2005a; 2005b); Ladyman (2002) atď. Pokiaľ ide o literatúru venujúcu sa podrobne jednotlivým koncepciám metódy vedy, odporúčame predovšetkým práce Nola – Sankey (2000; 2007). Stručný prehľad základných metodologických koncepcií poskytuje Sankey (2008). Historický prehľad niektorých významných teórií metódy vedy možno nájsť v štúdií Laudan (1968).



ich použitím dosiahnuteľný. A zase iné kritérium môže postulovať určitý esenciálny rozdiel v samej štruktúre metód, t. j. v tomto zmysle sa vedecké metódy od ostatných metód líšia akousi špecifickou esenciou (nech je ňou čokoľvek), ktorá charakterizuje vedeckosť v porovnaní s mimovedeckosťou, resp. nevedeckosťou.

Naše chápanie vedeckých metód je blízke prvému i druhému kritériu. Domnievame sa totiž, že spôsob využitia cieľa vedeckej metódy je špecifický – je *kognitívne* relevantný, keďže *raison d'être* vedeckej činnosti je poznanie. V prípade vedeckej metódy sa preto kladú určité požiadavky aj na to, čo má byť východiskom metódy – musí umožňovať ciele, ktoré majú kognitívne relevantné využitie; a sústava výskytov inštrukcií musí umožňovať prechod od východiska ku kognitívne relevantnému cieľu. Na druhej strane tretí spôsob vymedzenia kategórie vedeckých metód nepovažujeme za príliš zaujímavý a ani za realizovateľný vo všeobecnosti. Veď existujú mnohé metódy, ktoré by sme chceli považovať za vedecké, no používajú sa aj v nevedeckej, resp. v mimovedeckej sfére. V každom prípade hľadanie esencie vedeckosti (nech je ňou čokoľvek, ak niečo také vôbec existuje) nie je pre nás v tejto monografii zaujímavé a ani nič podobné v našom vymedzení vedeckých metód nepredpokladáme.<sup>7</sup>

Tieto požiadavky budú splnené, keď naše predbežné vymedzenie metódy ako návodu na uskutočnenie cieľavedomej činnosti vhodným spôsobom adaptujeme na oblasť vedeckých metód. Môžeme to dosiahnuť tak, že vedeckú metódu budeme považovať za *návod na uskutočnenie takej činnosti, ktorej cieľ či výsledok sa využíva pri riešení nejakého kognitívne relevantného*

---

<sup>7</sup> Nepopierame však existenciu komplexných metodologických kritérií, ktorými možno odlišiť kognitívnu oblasť (empirickej) vedy od mimovedeckých či nevedeckých kognitívnych oblastí (podľa miery rešpektovania daných kritérií). Tomuto problému známemu ako „problém demarkácie“ sa aktuálne venuje aj súbor štúdií v Pigliucci – Boudry (2013); u nás sa tejto téme venoval Bielik (2012). Na druhej strane je nám blízky pohľad Petra Kossa, ktorý chápe používanie (niektorých) vedeckých metód ako rozšírenie a zdokonalenie postupov tzv. „zdravého sedliackeho rozumu“ (common sense), ktoré využívame v bežnom živote; porovnaj Kosso (2011).

*problému*.<sup>8</sup> Kognitívne relevantný problém je motiváciou, jeho riešenie je métou, ktorú chceme dosiahnuť tak, že vykonáme sústavu inštrukcií, ktorá nás privedie k určitému výsledku – pokiaľ jednotlivé inštrukcie vykonávame korektným spôsobom, vo vhodnom prostredí a pomocou vhodných prostriedkov – a tento výsledok nám umožní našu métu dosiahnuť.<sup>9</sup> Vedeckú metódu teda možno chápať ako sústavu krokov, ktoré treba uskutočniť na to, aby sme dosiahli cieľ, ktorý má kognitívne relevantné využitie.<sup>10</sup> Rôzne druhy vedeckých metód sa v tomto zmysle budú líšiť v tom, aký druh výsledku, ktorý má kognitívne zaujímavé využitie, máme dosiahnuť, a v tom, akú sústavu krokov na to použijeme.

---

<sup>8</sup> Kognitívne problémy sa primárne týkajú propozičného poznania („knowing that“), nie poznania, ktoré môžeme nazvať technologické („knowing how“). Termín „kognitívny problém“ používame približne podobne, ako M. Bunge používa termín „vedecký problém“: „*Vedecké problémy* sú tie, ktoré sa generujú vzhľadom na nejaké vedecké pozadie a skúmajú sa vedeckými prostriedkami s primárnym cieľom rozšíriť naše poznanie. Na druhej strane, ak cieľ výskumu je skôr praktický ako kognitívny, no pozadie aj prostriedky sú vedecké, problém patrí do aplikovanej vedy alebo technológie, nie do čistej vedy. Neexistuje však pevná hranica, ktorá oddeľuje vedecké problémy od technologických problémov, pretože ak jeden a ten istý problém riešime s akýmkoľvek cieľom, môžeme dostať riešenie, ktoré má kognitívnu aj praktickú hodnotu“ (Bunge 2005a, 208). Na inom mieste Bunge konštatuje, že „vedecké problémy nie sú primárne problémami konania [problems of doing], ale problémami poznania“ (Bunge 2005a, 189–190). Zároveň ponúka pomerne podrobnú typológiu vedeckých problémov. Odlišnú charakterizáciu problémov prináša T. Nickles (pozri Nickles 1981, 109 a ďalej), ktorý problém vo všeobecnosti vymedzuje ako požiadavku nájsť v súbore určitých obmedzujúcich podmienok (constraints) riešenie.

<sup>9</sup> Termín „riešenie“ je v slovenčine prinajmenšom dvojznačný. Môže znamenať určitý proces či postup od nejakého východiska k nejakému cieľu, no môže znamenať aj výsledok takéhoto procesu či postupu. Termín „riešenie“ používame výlučne v druhom zmysle.

<sup>10</sup> Naše vymedzenie vedeckých metód ako sústavy krokov, ktoré treba uskutočniť na dosiahnutie cieľa, ktorý sa využíva pri riešení kognitívnych problémov, zapadá do tradície tých filozofov vedy, ktorí charakterizujú vedeckú činnosť ako činnosť zameranú na riešenie záhad a problémov kognitívneho druhu. Pozri napríklad Kuhn (1970); Laudan (1977); Nickles (1981); Popper (1963/2008).

## 1.2. Metóda a jej cieľ

Ako vidieť z predbežnej charakteristiky metódy, dôležitú úlohu v nej zohráva špecifikácia cieľa, keďže sa (aspoň sčasti) podieľa na vymedzení identity metódy. Preto treba uviesť niektoré dôležité aspekty nášho chápania cieľa a jeho postavenia vo vymedzení metódy.

V prvom rade treba poznamenať, že relevantnosť cieľa sa prejavuje už v označeniach jednotlivých metód. Pečenie (koláča), falzifikovanie (hypotézy), priame dokazovanie (teorémy), definovanie (pojmu), výber vzorky (populácie), atď. – to všetko sú názvy metód, v ktorých sa špecifikuje cieľ: Je ním upečená vec (napríklad koláč), falzifikácia niečoho (napríklad hypotézy), priamy dôkaz niečoho (konkrétne teorémy), definícia niečoho (napríklad pojmu), vzorka niečoho (napríklad populácie) atď.<sup>11</sup> Podľa cieľa možno aj efektívne odlišiť niektoré metódy. Napríklad metóda priameho dokazovania sa od metódy nepriameho dokazovania líši druhom zložiek výsledného dôkazu. Metóda definovania sa zase líši od metódy explikovania v závislosti od toho, či výsledná formulácia, ktorú získame zrealizovaním jednej, resp. druhej metódy, má povahu definície alebo explikácie.<sup>12</sup> Je teda zrejmé, že rôzne metódy vedú k cieľom rôznych druhov, čo môžeme považovať za akési minimálne kritérium odlišenia rôznych metód.

---

<sup>11</sup> Terminológia býva niekedy zmätočná, a preto používame niektoré spresnenia, ktoré by mali byť zrejme z posledných dvoch viet. Vo všeobecnosti budeme metódu označovať názvom s koncovkou „-nie“ (napríklad „pečenie“, „falzifikovanie“, „definovanie“, „(priame, resp. nepriame) dokazovanie“ atď.). Výsledok či cieľ metódy sa zase označuje názvom s koncovkou „-cia“ (napríklad „falzifikácia“, „definícia“), no túto konvenciu nemôžeme rešpektovať bez výhrad. Veď aj termíny „upečený (koláč)“ alebo „(priamy, resp. nepriamy) dôkaz“ označujú cieľ či výsledok. Niekedy sa takisto môže zdať, že zo štylistických dôvodov je vhodné na označenie metódy použiť výraz, ktorý sa končí koncovkou „-cia“. Napriek tomu veríme, že vždy bude jasné, či máme na mysli metódu alebo jej cieľ.

<sup>12</sup> Na tomto mieste sa nechceme púšťať do problematiky rozlíšenia medzi definovaním a explikovaním. Explikovanie v zásade chápeme podobne ako R. Carnap v knihe Carnap (1947/2005, 24-25), teda ako spresnenie vágneho či nejednoznačného pojmu, pričom

Zdá sa však potrebné odlišiť cieľ metódy od ďalších efektov, ktoré dosiahnutie daného cieľa môže mať. Platí, že jedna metóda, resp. jej použitie vedie k cieľu jedného druhu; na druhej strane však platí aj to, že daný cieľ možno využívať na dosahovanie rozmanitých efektov, a teda konkrétne použitie metódy môže slúžiť na rozmanité účely. Napríklad definovanie možno považovať za metódu, ktorej pomocou získavame definície pojmov alebo výrazov. Definícia pojmu alebo výrazu je jej cieľ, no spravidla definíciu pojmu či výrazu potrebujeme na to, aby sme dosiahli niečo ďalšie, nejaký ďalší efekt či účel. Pomocou definície možno napríklad odstrániť významovú viacznačnosť výrazov alebo eliminovať sémantickú vágnosť. Zároveň možno ľahko vidieť, že ciele, ktoré sa dajú dosiahnuť realizáciou rôznych metód, môžu mať rovnaký efekt či účel. Napríklad hoci cieľom definovania je nájdenie definície nejakého pojmu a cieľom explikovania je nájdenie explikácie nejakého pojmu, obidva spôsoby môžu mať ten istý efekt, a tým môže byť odstránenie sémantickej vágnosti výrazov.

Hoci sa teda zdá, že cieľ je dôležitou súčasťou vymedzenia metódy, treba dodať jedno spresnenie. Ak sa metóda považuje za návod na dosiahnutie cieľa, nejde o *konkrétne* (jednotlivú) entitu ako cieľ – t. j. *konkrétny* koláč, *plavecké* schopnosti *konkrétneho* človeka, *konkrétny* priamy dôkaz, či (ne)zamietnutie *konkrétnej* hypotézy – ale o niečo všeobecnejšie, *druh* danej entity. Metóda pečenia koláča umožní vyprodukovať množstvo objektov určitého druhu, vyznačujúcich sa určitou chuťou, vôňou, tvarom a podobne, no nie stavebný materiál alebo niečo podobné (teda objekty iného druhu). Nevycludujeme síce prípad, v ktorom menej zdatný kuchár či pekáč „vyčaruje“ niečo,

---

vágný či nepresný pojem (t. j. explicandum) sa nahradí presným a jasne vymedzeným pojmom (t. j. explikátom). Na druhej strane treba povedať, že napríklad R. Robinson vo svojej knihe *Robinson (1954/2003)* pracuje s takým širokým vymedzením definovania, že pokrýva aj explikovanie, keďže spresnenie pojmu je preňho druhom definície. (V záujme korektnosti treba dodať, že Robinson primárne nehovorí o pojmoch, ale o výrazoch, resp. zmysluplných výrazoch.) Rozlíšenie týchto dvoch postupov však považujeme za užitočné, a teda s Robinsonovým širokým chápaním definícií a definovania nesúhlasíme. Podrobnejšie sa definovaniu a explikovaniu budeme venovať v tretej časti.

čo môže nápadne pripomínať skôr stavebný materiál ako koláč v pravom zmysle slova, no vyrobiť niečo, čo pripomína stavebný materiál, nie je to isté ako vyrobiť stavebný materiál. Metóda priameho dokazovania umožní zase vyprodukovať množstvo objektov určitého druhu, tvorených postupnosťou formúl, a nie čísla alebo grafy (teda objekty iného druhu). V záujme jasnejšieho vyjadrovania preto v súvislosti s metódou niekedy hovoríme o *druhu* cieľa. Máme tým na mysli druh objektu, ktorý je výsledkom (ľubovoľného) použitia metódy, nie konkrétny objekt, ktorý dostaneme konkrétnym použitím metódy.

Charakterizovať metódu prostredníctvom druhu cieľa (a nie konkrétneho, jednotlivého cieľa) je dôležité z niekoľkých dôvodov. Po prvé, podľa tej istej metódy možno upiecť množstvo koláčov či možno naučiť plávať mnoho ľudí, resp. možno dokázať veľa teorém. Metóda ako návod spravidla špecifikuje činnosť, ktorá je aspoň v princípe *opakovateľná* (opakovane realizovateľná), pokiaľ to umožňujú rôzne externé faktory, napríklad podmienky prostredia či technické vybavenie a podobne. Rozlišujeme činnosť ako všeobecninu a vykonanie činnosti (jednotlivé činy) ako jej exemplifikáty. Opakovateľná je všeobecnina, no jednotlivé činy sú jedinečné, neopakovateľné. Konkrétne činy, ktoré vedú ku konkrétnemu cieľu, sú jednotlivými realizáciami metódy, no metóda sama musí byť všeobecná.<sup>13</sup>

Po druhé, pri realizácii metódy často nevieme, čo má byť konkrétnym cieľom, hoci vieme, akého druhu daný cieľ má byť. Keď pečieme koláč, nevieme, ktorý konkrétny objekt bude výsledkom nášho úsilia – veď sme ho ešte neupiekli! – no vieme, akého druhu má byť. Keď konštruujeme priamy dôkaz teorémy, nevieme, ktorá konkrétna postupnosť formúl spĺňajúca určité kritériá bude predstavovať hľadaný dôkaz, no vieme, že nejakú postupnosť formúl hľadáme. Ak by sme už vopred poznali výsledok, nemuseli by sme sa do danej činnosti púšťať.

---

<sup>13</sup> Ak by sa v sústave inštrukcií vyskytla inštrukcia, ktorá vykonanie činnosti viaže len na jednu konkrétnu osobu, prípadne na jedinečné miesto a/alebo čas, nešlo by o všeobecnú inštrukciu. Sústavu s takouto inštrukciou preto nechceme kvalifikovať ako metódu.

Po tretie, činnosť špecifikovanú metódou vykonávame aj v prípade, že nedosiahneme plánovaný cieľ, hoci hybným motívom konania bol úmysel daný cieľ dosiahnuť. Koláč sa nemusí úspešne dopievať; adept na plavca sa môže predčasne utopiť, takže sa z neho plavec nestihne stať; nemusí existovať postupnosť formúl, ktorá je priamym dôkazom danej formuly. Napriek tomu však aktér vykonával určité kroky, ktoré možno správne charakterizovať ako pečenie koláča, výučbu plávania či priame dokazovanie. To by sme si nemohli dovoliť, keby sme do charakteristiky metódy zakomponovali konkrétny cieľ; keby to tak bolo, činnosti, ktoré k nemu nevedú, by nemohli byť realizáciami metódy. Lenže ak do charakteristiky metódy začleníme druh cieľa, tento záver nehrozí, keďže stále možno pripustiť, že napriek neúspechu sa aktér svojím konaním usiloval daný druh cieľa dosiahnuť. Navyše si treba uvedomiť, že hoci v konkrétnom prípade aktér nemusí dosiahnuť plánovaný cieľ, v inom prípade sa inému aktérovi plánovaný cieľ podarí dosiahnuť, keď realizuje rovnaké inštrukcie. Tam, kde jeden z nich zlyhá, druhý je úspešný, t. j. dosiahne taký cieľ (teda cieľ takého druhu), aký sa prvému aktérovi dosiahnuť nepodarilo.

### 1.3. Metóda a problém

Keďže (vedeckú) metódu charakterizujeme ako návod na dosiahnutie nejakého cieľa, ktorý možno využiť na vyriešenie nejakého (spravidla kognitívne relevantného) problému, bude užitočné, keď podrobnejšie vymedzíme, ako chápeme pojem problému. Na vymedzenie pojmu problému zavedieme aj niektoré formálnejšie pojmy, ktoré budeme využívať aj v ďalšej expozícii.

#### 1.3.1. Vymedzenie problému

Najprv zavedme pomocné pojmy *otázky* a *odpovede*, pričom nám nepôjde o otázku a odpoveď ako jazykové útvary, ale skôr o ich významové koreláty.

Nemáme pritom na mysli žiadnu konkrétnu explikáciu významu, na ktorú možno naraziť vo filozofickej literatúre; čitateľ si môže na tomto mieste doplniť svoju obľúbenú sémantickú koncepciu. Odpoveď môžeme vo všeobecnosti stotožniť s propozíciou (vyjadrenou v určitom jazyku).<sup>14</sup> Od odpovede totiž očakávame, že bude nositeľom pravdivostnej hodnoty. Propozície sa za nositeľov pravdivostných hodnôt štandardne považujú. Otázku zase môžeme špecifikovať funkcionálne, teda ako funkciu, ktorá priradzuje argumentom, t. j. objektom nejakého vhodného druhu, odpovede. Presnejšie povedané, ide o funkciu, ktorá sa aplikuje na nejakú predmetnú oblasť a dáva pre ňu ako hodnotu odpovede, t. j. propozície, ktoré sú pravdivé.

Toto jednoduché – možno až zjednodušujúce – chápanie otázok na naše účely stačí. Dostatočne dobre umožňuje modelovať zisťovacie aj dopĺňovacie otázky. Nech predmetnou oblasťou je množina stavov vecí, pričom stavom vecí môže byť objekt s určitou vlastnosťou, resp.  $n$ -tíca objektov s určitým  $n$ -árnym vzťahom medzi nimi, prípadne ešte komplexnejšie útvary podobného druhu. Ak zisťovaciu otázku (vyjadrenú opytovacou vetou) „Má objekt  $o$  vlastnosť  $V$ ?“ aplikujeme na predmetnú oblasť obsahujúcu stav vecí, v ktorom  $o$  má vlastnosť  $V$ , dostaneme kladnú odpoveď, teda propozíciu, že je pravda, že objekt  $o$  má vlastnosť  $V$ . (V prípade predmetnej oblasti, ktorá by takýto tohto stav vecí neobsahovala, by odpoveď bola záporná, a teda išlo by o propozíciu, že nie je pravda, že objekt  $o$  má vlastnosť  $V$ .) Ak na danú predmetnú oblasť zase aplikujeme dopĺňovaciu otázku „Akú

---

<sup>14</sup> Existujú rôzne prístupy k propozíciám, pričom klasické chápanie je intenzionálne – propozície sú funkcie definované na množine možných svetov. V súčasnej filozofii jazyka sa presadzujú rôzne koncepcie propozícií ako štruktúrovaných sémantických entít (pozri napríklad Kaplan 1989; King 2007; Richard 1990; Soames 2010). Hoci do týchto diskusií nechceme v tejto monografii zasahovať, prijímame druhé chápanie propozícií. Pozoruhodný prístup ponúka Transparentná intenzionálna logika, ktorá odlišuje propozície (ako neštruktúrované intenzie) od konštrukcií propozícií (ako štruktúrovaných entít) (pozri napríklad Tichý 1988; Duží – Jespersen – Materna 2010; Duží – Materna 2012). Sme otvorení aj takémuto prístupu, no v takom prípade by sme odpoveď stotožnili skôr s propozíčnou konštrukciou ako s propozíciou.

vlastnosť má objekt *o*?“, dostaneme ako odpoveď propozíciu, že *objekt o má vlastnosť V*.

Týmto chápaním otázok a odpovedí nemáme ambíciu zachytiť fungovanie otázok a odpovedí v komunikácii, teda neponúkame analýzu *rečových aktov* týkajúcich sa *kladenia otázok* a *odpovedania* na otázky. Ide o odlišné fenomény, čo sa prejavuje napríklad v tom, že ak otázka (ako funkcia) má odpoveď, tak ju má nezávisle od toho, či ňou hovorca aj naozaj odpovie (t. j. či ju použije v danom rečovom akte). Na druhej strane nie všetko, čím hovorca odpovie na položenú otázku, je aj odpoveďou na otázku (vo funkcionálnom zmysle). Konkrétne, ak hovorca odpovie nesprávne, uvedie propozíciu, ktorá nie je odpoveďou na otázku, hoci možno uznať, že nejako (no nie uspokojivo) na otázku odpovedal. Vo funkcionálnom chápaní je každá odpoveď na otázku *správnou* odpoveďou a nesprávne odpovede neexistujú, hoci je prípustné, aby hovorca odpovedal nesprávne.

*Problém* môžeme stotožniť s otázkou, ktorá nedáva žiadnu hodnotu pre daný argument, teda s otázkou, ktorá nemá odpoveď (vzhľadom na danú predmetnú oblasť).<sup>15</sup> Problém sa tak relativizuje vzhľadom na nejakú predmetnú oblasť: Jedna a tá istá otázka je problémom vzhľadom na jednu oblasť, no vzhľadom na inú oblasť môže mať odpoveď, a teda pôjde o *neproblémovú otázku*. V prípade otázky, ktorá je problémom, nie je predmetná oblasť, na ktorú aplikujeme danú funkciu, dostatočne bohatá či špecifikovaná na to, aby poskytovala odpoveď. Problém vyriešime, ak sa ho podarí transformovať na bezproblémovú otázku. *Riešenie* problému teda spočíva v tom, že pôvodnú

---

<sup>15</sup> Toto chápanie problému je veľmi všeobecné, pričom nerozlišujeme problém v užšom zmysle od úlohy. Rozlíšenie problému (v užšom zmysle) od úlohy sa podrobne rozoberá v monografii Gahér – Marko (2017). Zjednodušene možno povedať, že situácie môžu byť problémové a bezproblémové. Ak sa aktér ocitne v bezproblémovej situácii, plní nejakú úlohu (alebo zadanie), a to spôsobom, ktorý je mu známy; to znamená, že koná viac-menej rutinne. Ak sa však ocitne v problémovej situácii, musí hľadať riešenie, keďže nemá k dispozícii rutinný postup, pričom hľadanie riešenia spočíva práve v úsilí objaviť takýto postup. Keď sa takýto postup nájde, problém sa mení na úlohu. Pozri Gahér – Marko (2017, 19-28).



predmetnú oblasť, na ktorú sme aplikovali funkciu bez toho, aby sme dostali hodnotu, nahradíme inou predmetnou oblasťou, ktorá bude dostatočne bohatá či špecifikovaná na to, aby poskytovala odpoveď na otázku. Inými slovami, vyriešiť problém znamená prejsť od jednej predmetnej oblasti k inej predmetnej oblasti, vzhľadom na ktorú sa problém stáva bezproblémovou otázkou.

### 1.3.2. Báza problému a báza riešenia

Problém sa vždy generuje pre nejakú oblasť a analogicky vyriešenie problému závisí od nejakej inej oblasti. Budeme preto hovoriť o tom, že problém aj riešenie majú určitú *bázu*. *Báza problému* umožňuje stanovenie problému, kým *báza riešenia* umožňuje stanovenie riešenia. V zásade možno povedať, že transformácia bázy problému na bázu riešenia – ak ide o relevantnú transformáciu vzhľadom na požiadavku riešiť problém – sa dá považovať za vyriešenie problému. Pojmy problému a riešenia sú teda relačné, keďže bez báz niet ani problému, ani riešenia,<sup>16</sup> a preto sa na ne pozrieme podrobnejšie. Keďže o problémoch a riešeniach hovoríme v súvislosti s vedeckou metódou, ide nám o *vedecké problémy* a *vedecké riešenia*.<sup>17</sup> Tejto skutočnosti treba prispôbiť podobu bázy problému a bázy riešenia. Zjednodušene a všeobecne možno povedať, že vo vede riešime kognitívne relevantné problémy, keďže naším cieľom je dosiahnuť poznanie.

Problémy aj riešenia majú určitú predmetnú oblasť, teda *univerzum* objektov. Ďalej treba určité prostriedky na uchopenie a konceptuálnu reprezentáciu prvkov univerza, teda *konceptuálny systém*. Napokon sú potrebné entity, ktoré možno považovať za poznatky, resp. entity, ktoré môžu mať nejakú kognitívnu hodnotu, teda *propozície*. Na hovorenie o vedeckých problémoch a ich riešeniach potrebujeme bázy, ktoré majú *prínavnejšom* tieto tri zložky.

---

<sup>16</sup> Pojem riešenia je relačný navyše aj v tom, že vždy ide o riešenie *nejakého problému*.

<sup>17</sup> Keďže hovoríme predovšetkým o vedeckých problémoch a vedeckých riešeniach, adjektívum „vedecký“ budeme spravidla vynechávať.

Bázu generujúcu problém môžeme reprezentovať usporiadanou trojicou  $(U, K, P_E)$  a bázu generujúcu riešenie zase budeme reprezentovať trojicou  $(U', K', P_{E'})$ , pričom  $U$  a  $U'$  sú univerzá objektov,  $K$  a  $K'$  sú konceptuálne systémy,  $P_E$  a  $P_{E'}$  môžeme predbežne považovať za množiny propozícií, no o chvíľu navrhne modifikované chápanie tejto zložky báz.<sup>18</sup>

Vzťahy medzi  $U$  a  $U'$ , resp.  $K$  a  $K'$ , resp.  $P_E$  a  $P_{E'}$  môžu byť rozmanité a ťažko ich jednoznačne špecifikovať vo všeobecnosti. Od konkrétneho problému a jeho riešenia závisí, aké podobnosti či odlišnosti sa medzi týmito množinami objavia. Ak  $X$  je niektorá z množín  $U, K, P_E$  a  $X'$  je niektorá zo zodpovedajúcich množín  $U', K', P_{E'}$ , niekedy bude  $X$  podmnožinou  $X'$  (ak riešenie problému vyžaduje doplnenie niektorých entít – objektov, pojmov či propozícií), niekedy zase majú množiny  $X$  a  $X'$  neprázdny prienik (ak riešenie problému vyžaduje odstránenie niektorých entít a doplnenie iných entít), inokedy zase množiny  $X$  a  $X'$  nemajú spoločný žiadny prvok (ak riešenie problému vyžaduje radikálnejšiu zmenu, a to nahradenie pôvodných entít inými entitami).

$U$ , resp.  $U'$  sú univerzá objektov. Termín „objekt“ sa tu chápe široko, teda nielen v zmysle časopriestorovej entity. Podľa povahy príslušnej vednej disciplíny ním môže byť materiálny objekt, abstraktná matematická entita, chemický prvok, udalosť, biologický druh, druh mentálneho stavu, spoločenská inštitúcia, jazykový útvar, význam atď. Univerzom objektov teda môže byť množina materiálnych objektov, množina matematických entít, množina chemických prvkov, množina udalostí, množina biologických druhov, množina druhov mentálnych stavov, množina spoločenských inštitúcií, množina jazykových útvarov, množina významov atď., resp. podmnožiny takýchto množín. Nemožno vylúčiť ani to, že univerzom môže byť množina heterogénnych entít (napríklad množina, ktorej prvkami sú individuá aj biologické druhy, či množina, ktorej prvkami sú jazykové útvary, rečové akty, významy a psychologické stavy).

---

<sup>18</sup> Apostrofy v  $U', K'$  a  $P_{E'}$  majú indikovať len to, že zložky bázy riešenia sa môžu v nejakých aspektoch odlišovať od zodpovedajúcich zložiek bázy problému, no neprisudzujeme im žiadnu explanačnú silu.

$K$ , resp.  $K'$  sú konceptuálne systémy, teda systémy pojmov. Pojmy považujeme za abstraktné identifikačné procedúry.<sup>19</sup> V každom konceptuálnom systéme sa špecifikuje množina *primitívnych*, teda neodvodených pojmov, a množina *derivovaných* pojmov. Primitívne pojmy sa nedajú definovať, ale nanajvýš charakterizovať. Presnejšie povedané, primitívne pojmy určitého systému sa *v tomto systéme* nedajú definovať, ale nanajvýš charakterizovať. To, prirodzene, nevylučuje možnosť, že v inom systéme sa ten istý pojem definuje; v takom systéme však nebude vystupovať ako primitívny, ale ako derivovaný pojem. Analogicky to platí v prípade derivovaných pojmov – aj tu je kľúčové to, že sú derivované vzhľadom na jeden systém, no môžu byť primitívne vzhľadom na iný systém. Primitívne pojmy sú vzájomne nezávislé. Derivované pojmy sú závislé od primitívnych pojmov, keďže sú pomocou nich definovateľné (či inak odvoditeľné); derivované pojmy môžu byť v rozmanitých vzájomných vzťahoch (napríklad pre dva derivované pojmy môže existovať ten istý primitívny pojem, ktorý sa využíva pri ich definovaní).

$P_E$ , resp.  $P_{E'}$  sme predbežne prezentovali ako množiny propozícií. Túto zložku bázy však treba spresniť, keďže  $P_E$  a  $P_{E'}$  sú v skutočnosti relácie určitého druhu. Ak totiž máme nejaký vedecky relevantný súbor propozícií – napríklad hypotézu či teóriu – tak jednotlivé propozície nie sú neutrálne, ale vyznačujú sa tým, čo budeme nazývať *epistemický štatút*. Propozícia sa v danom súbore vyskytuje *ako hypotéza, ako predpoklad, ako axióma, ako poznatok* atď. Epistemický štatút je vlastnosť, ktorú môže propozícia nadobudnúť, resp. stratit'. Tá istá propozícia môže mať jeden epistemický štatút v báze problému a iný epistemický štatút v báze riešenia. Ba dokonca sa môže stať, že nemá priradený žiadny štatút a má ho získať až napríklad po overovaní. Z technických dôvodov budeme neprítomnosť epistemického

---

<sup>19</sup> V Transparentnej intenzionálnej logike sa pojmy špecifikujú ako uzavreté konštrukcie (t. j. konštrukcie bez voľných premenných) určitého druhu. Takáto explikácia pojmov je pre nás prijateľná, no zároveň naša argumentácia ju v žiadnej významnej miere nepredpokladá. K problematike konceptuálnych systémov pozri napríklad Brown (2007), Materna (2004) či Raclavský – Kuchyňka (2011).

štatútu reprezentovať pomocou akéhosi *nulového* epistemického štatútu. Nulový epistemický štatút má propozícia, ktorá nie je ani axiómou, ani hypotézou, ani predpokladom, ani poznatkom, ani dokázanou propozíciou, ani falzifikovanou propozíciou, ani verifikovanou propozíciou atď. Inými slovami, nulový epistemický štatút má propozícia v systéme propozícií vtedy, keď sa propozícia v ňom vyskytuje len ako sémantický obsah. Z kognitívneho hľadiska takýto sémantický obsah len „berieme na vedomie“, no nezaujíma k nemu žiadny iný postoj. Na druhej strane, ak k sémantickému obsahu zaujmeme aj iný postoj okrem toho, že ho zoberieme na vedomie, tak mu prisúdime nejaký nenulový epistemický štatút, pretože s danou propozíciou pracujeme ako s predpokladom, hypotézou, poznatkom a podobne. Ak  $P$  je množina propozícií a  $E$  množina epistemických štatútov, tak spojenie epistemických štatútov s propozíciami budeme reprezentovať reláciou  $P_E$ , ktorá je podmnožinou karteziánskeho súčinu  $P \times E$ ; prvkami  $P_E$  sú usporiadané dvojice  $(p, e)$ , kde  $p$  je propozícia a  $e$  jej epistemický štatút. Ak propozícia má nulový epistemický štatút, naznačíme to pomocou nuly:  $(p, 0)$ . V báze problému a v báze riešenia sa teda nevyskytujú množiny propozícií, ale relácie  $P_E$ , resp.  $P_E'$ , pričom  $P_E'$  je súčin  $P' \times E$ , kde  $P'$  je množina propozícií, od ktorých sme odčlenili ich epistemický štatút. Pre bázu riešenia netreba zavádzať novú množinu epistemických štatútov; relácia  $P_E'$  z bázy riešenia má preto ten istý obor hodnôt  $E$  ako relácia  $P_E$  z bázy problému.

Treba dodať, že prvky  $U, K$  a  $P_E$  (resp. prvky  $U', K'$  a  $P_E'$ ) sú vždy vyjadrené či označené výrazmi nejakého jazyka, pričom jazyk bázy problému sa môže (no nemusí) odlišovať od jazyka bázy riešenia. Na naše účely však postačuje, ak sa pri vymedzení problémov, resp. ich riešení sústredíme na vzťahy medzi prvkami množín  $U, K, P_E$ , resp.  $U', K', P_E'$ , resp. na vzťahy medzi prvkami  $U$  a  $U', K$  a  $K'$  alebo  $P_E$  a  $P_E'$ . Predpokladáme totiž to, že ten istý problém (alebo druh problému) aj jeho riešenie možno vyjadriť vo viacerých jazykoch, a preto od odkazu na jazyk v tomto kontexte odhliadame. A ak aj jeden jazyk je expresívne bohatší než iný jazyk, je to dôsledok rozdielnej expresívnosti príslušných konceptuálnych systémov, ktoré tieto jazyky kódujú.

### 1.3.3. Závislosti medzi bázami

Trojice, ktoré sú bázami problému, resp. bázami riešenia, možno v zásade zostavovať z ľubovoľných prvkov, pokiaľ sa na prvom mieste bude vyskytovať množina objektov, na druhom mieste množina pojmov a na treťom mieste množina propozícií s epistemickým štatútom. Napríklad trojica pozostávajúca z množiny iracionálnych čísiel, konceptuálneho systému evolučnej biológie a propozícií teórie platňovej tektoniky by mohla v nejakom extrémnom prípade predstavovať bázu problému (bázu riešenia). My však budeme predpokladať, že jednotlivé prvky bázy problému (bázy riešenia) spolu navzájom súvisia a podmieniajú sa. To znamená, že pri zostavovaní bázy problému (bázy riešenia) môžeme vybrať jednu zložku ľubovoľne,<sup>20</sup> no výber ostatných zložiek už bude aspoň čiastočne určený prvým výberom. Presnejšie povedané, výber druhej zložky bude (aspoň čiastočne) určený výberom prvej zložky a výber tretej zložky bude (aspoň čiastočne) určený výberom prvej a druhej zložky. Preto načrtneme niektoré vzťahy a závislosti medzi zložkami bázy problému, resp. bázy riešenia. Zároveň upozorňujeme, že sa nebudeme púšťať do podrobného skúmania týchto závislostí, keďže to nebude potrebné na naše účely.

Poradie výberu jednotlivých množín je ľubovoľné. Kvôli jednoduchosti predpokladáme, že ako prvú vyberáme množinu objektov  $U$ , resp.  $U'$ , takže na jej výber sa nekladú žiadne obmedzujúce podmienky. Druhou vybranou množinou bude  $K$ , resp.  $K'$ , a teda tento výber bude čiastočne určený voľbou  $U$ , resp.  $U'$ . Na záver vyberáme množiny  $P_E$ , resp.  $P_{E'}$ .

V báze problému, resp. báze riešenia sa nebude vyskytovať *akýkoľvek* konceptuálny systém, ale taký systém, ktorý obsahuje pojmy aplikovateľné na prvky univerza. Pojmy sú teda procedúrami identifikujúcimi objekty z vybraného univerza. Netvrdíme však to, že *každý* pojem z konceptuálneho systému

---

<sup>20</sup> Táto ľubovoľnosť však nie je absolútna. Pri výbere bázy problému, resp. bázy riešenia sme predsa len obmedzovaní predmetnou oblasťou. To znamená, že ak sa problém týka určitej predmetnej oblasti, tak voľba prvej zložky bázy problému, resp. bázy riešenia je určená práve touto skutočnosťou. Výber prvej zložky je ľubovoľný len v tom zmysle, že nie je závislý od výberu ostatných zložiek bázy problému, resp. bázy riešenia.

úspešne identifikuje nejaký objekt z univerza. Abstraktnými identifikačnými procedúrami sú v konečnom dôsledku aj procedúry, ktoré nič neidentifikujú. Keďže populáciu univerza môžu tvoriť rozmanité druhy entít, aj pojmy v konceptuálnych systémoch môžu byť rozmanitých druhov. Ak univerzom je množina materiálnych entít, pojmy z konceptuálneho systému sú aplikovateľné na materiálne entity; ak univerzom je množina čísiel, v konceptuálnom systéme sú pojmy aplikovateľné na čísla; ak ním je množina biologických druhov, v konceptuálnom systéme sú zase pojmy aplikovateľné na biologické druhy. Keďže pripúšťame aj hybridné univerzá – t. j. univerzá pozostávajúce z viacerých druhov entít, napríklad materiálnych objektov a biologických druhov atď. – pripúšťame aj to, že konceptuálne systémy môžu obsahovať pojmy aplikovateľné na rôzne druhy entít.

Toto chápanie vzťahu medzi konceptuálnym systémom a univerzom nevyklučuje skutočnosť, že tomu istému univerzu môže zodpovedať neobmedzene veľa rôznych konceptuálnych systémov. Preto nepredpokladáme, že vybraný konceptuálny systém je jednoznačne určený (len) univerzom. Jeho voľbu – výber jedného systému spomedzi množstva iných systémov zodpovedajúcich tomu istému univerzu – nepochybne determinujú aj ďalšie, viac či menej pragmatické faktory, ktoré zohrávajú svoju úlohu vo vedeckej práci, akými sú napríklad aktuálna paradigma usmerňujúca vedeckú prácu v danej historickej etape alebo špecifické ciele bádateľa. To však nič nemení na skutočnosti, že vzťah medzi prvkami  $K$  a  $U$ , resp.  $K'$  a  $U'$  je vo všeobecnosti vzťahom medzi identifikačným prostriedkom (pojmom) a identifikovanou entitou (objektom).<sup>21</sup>

Výber množiny  $P_E$ , resp.  $P_{E'}$  sa vyznačuje podobnou závislosťou; tentoraz však ide o dvojakú závislosť. Na jednej strane množina  $P_E$ , resp.  $P_{E'}$  závisí od voľby množiny  $K$ , resp.  $K'$ ; konceptuálne systémy totiž umožňujú formuláciu

<sup>21</sup> Problematika vzťahu medzi identifikačným prostriedkom a identifikovaným objektom je komplikovaná a závisí od rôznych faktorov. Napríklad v prípade empirických identifikačných prostriedkov je relativizujúcim faktorom stav sveta v danom čase. U nás sa problematike identifikácie asi najintenzívnejšie venuje P. Cmorej; pozri niektoré kapitoly v monografiách Cmorej (2001; 2009), prípadne najnovšie stať Cmorej (2013).

prvkov  $P_E$ , resp.  $P_{E'}$ , keďže prvky množiny  $K$ , resp.  $K'$  sú zložkami prvkov množiny  $P_E$ , resp.  $P_{E'}$ . To znamená, že keby sa v  $K$ , resp.  $K'$  nenachádzali vhodné pojmy, nebola by možná formulácia určitých propozícií. Ak máme univerzum prirodzených čísiel, no v konceptuálnom systéme nie je pojem umocňovania, nemôžeme mať v  $P_E$ , resp.  $P_{E'}$  propozície týkajúce sa umocňovania čísiel. Množina  $P_E$ , resp.  $P_{E'}$  je preto závislá aj od voľby množiny  $U$ , resp.  $U'$ , keďže táto množina zase determinuje množinu  $K$ , resp.  $K'$ . Vďaka tejto závislosti platí, že prvky  $P_E$ , resp.  $P_{E'}$  budú o prvkoch univerza.

Tomu istému univerzu, resp. konceptuálnemu systému môže zodpovedať neobmedzene veľa množín propozícií s epistemickým štatútom. Preto voľba množiny propozícií s epistemickým štatútom nie je jednoznačne určená (len) univerzom a konceptuálnym systémom, ale aj ďalšími faktormi. V každom prípade je vzťah medzi prvkami  $P_E$  a  $K$ , resp.  $P_{E'}$  a  $K'$  vzťahom celku ku konštitutívnej zložke a vzťah medzi prvkami  $P_E$  a  $U$ , resp.  $P_{E'}$  a  $U'$  je vzťahom hovorenia o (niečom).

Podobne by sme mohli opísať alternatívne postupy generovania bázy problému (riešenia). Mohli by sme najprv vybrať konceptuálny systém a tomuto výberu podriaďiť voľbu univerza a množiny propozícií s epistemickým štatútom. Analogicky by sme mohli najprv vybrať množinu propozícií s epistemickým štatútom a následne tomuto výberu podriaďiť špecifikáciu konceptuálneho systému a univerza. Aj v týchto prípadoch však zostávajú v platnosti všetky tri druhy vzťahov: vzťah identifikačného prostriedku a identifikovaného objektu, vzťah celku a konštitutívnej zložky a vzťah hovorenia o (niečom).

#### 1.3.4. Poznámka o metóde, probléme a úlohe

V nedávno uverejnenej monografii Františka Gahéra a Vladimíra Marka (pozri Gahér – Marko 2017) sa kritizuje naše neformálne vymedzenie metódy ako určitého spôsobu či návodu na riešenie problémov. Autori argumentujú, že „tento postoj je mylný – pretože nemôže existovať definitívna metóda na riešenie problému. Problém sa vyskytuje tam, kde neexistuje adekvátna

metóda dosiahnutia želaného stavu alebo cieľa“ (Gahér – Marko 2017, 123).<sup>22</sup> Na druhej strane tvrdia, že metódu používame v bezproblémovej situácii, v ktorej plníme alebo spracovávame úlohu, teda v situácii, ktorá vyžaduje vykonávanie určitých rutinných aktivít (pozri Gahér – Marko 2017, 124). Túto kritiku odmietame, pretože prezentuje tému v umelo vyhrotenej, neadekvátnej podobe.

Keď sa aktér nachádza v problémovej situácii, podľa spomínaných autorov nevie, akú metódu má použiť, hľadá adekvátny spôsob odstránenia problémovej situácie (t. j. jej transformácie na bezproblémovú situáciu), pričom môže navrhovať a zavrhnúť rôzne metódy. Dôležité však je to, že v problémovej situácii nekoná podľa nejakej metódy. Súhlasíme, že v mnohých prípadoch je to tak. Neurochirurg môže stáť pred vážnym problémom, akou metódou operovať mozgové nádory určitého druhu. Ak doterajší medicínsky výskum nepriniesol dostatočne efektívne a bezpečné operácie nádorov tohto druhu, stojí pred dôležitou výzvou nájsť takúto metódu – je si vedomý toho, aký druh pacientovho zdravotného stavu si vyžaduje takýto zásah, je si takisto vedomý toho, aký by mal byť výsledný pacientov zdravotný stav, no cesta, ako takýto cieľ dosiahnuť, mu nie je známa, ale len ju hľadá.

To je však len jeden druh situácie, ktorý možno považovať za problémový. V inej situácii, ktorú rovnako môžeme považovať za problémovú, sa vedec ocitne vtedy, keď napríklad o určitom dôležitom termíne zistí, že je viacznačný a že na úspešné napredovanie v danej vednej oblasti je potrebné túto viacznačnosť odstrániť. Je zrejmé, že tento vedec potrebuje riešiť skutočný

---

<sup>22</sup> Autori spomínanej monografie reagujú na naše state o modeli metódy, ktoré vyšli v časopise *Filozofia* (pozri Bielik – Kosterec – Zouhar 2014a; 2014b; 2014c; 2014d). Kvôli korektnosti dodávame, že formuláciu, podľa ktorej metóda je návod na riešenie problémov a ktorú sme prijímali v spomínaných statiach, sme v tejto knihe nahradili komplikovanejšou, no adekvátnejšou formuláciou: metóda je návod na dosiahnutie určitého cieľa, výsledku, ktorý sa využíva na riešenie (kognitívne relevantného) problému. To znamená, že dosiahnutý výsledok nemusí byť riešením problému, no môže byť súčasťou – ba dokonca podstatnou súčasťou – takéhoto riešenia. Napriek tomuto rozdielu sa však domnievame, že diskusia v tejto podkapitole je relevantná aj pre kontext tejto knihy.



problém, nie iba nejakú rutinnú úlohu. Úlohu by riešil, keby bolo rozhodnuté, ako nájsť riešenie, a teda v takom prípade len rutinne aplikoval určité postupy, ktoré by ho priviedli k požadovanému výsledku. V našom prípade však takéto rozhodnutie nie je k dispozícii, no zároveň by sme nepovedali, že vedec potrebuje vynájsť metódu na odstránenie významovej viacznačnosti. Vhodné metódy k dispozícii sú – môže použiť napríklad explikovanie alebo definovanie – len nie je rozhodnuté, ktorú z nich si má vybrať. Vidíme, že nie je v situácii neurochirurga, ktorý musí objaviť metódu operácie mozgu, ale zároveň nie je ani v situácii človeka, ktorý má rutinne vyriešiť kvadratickú rovnicu. Dôležité je to, že bez ohľadu na to, či sa rozhodne pre použitie metódy explikovania alebo metódy definovania, vyrieši svoj problém, teda odstráni významovú viacznačnosť, pričom tento výsledok dosiahne použitím metódy, ktorá je dostatočne dobre rozpracovaná. To znamená, že tento vedec vie, akými spôsobmi sa dá významová viacznačnosť odstrániť, no nevie, ktorú z nich si vybrať. Môže skúsiť viaceré možnosti a spomedzi výsledkov, ktoré takto dostane, si vyberie ten, ktorý mu bude vyhovovať najviac. Slovom, v takomto prípade používame metódu – prípadne aj viacero metód – na riešenie problému.

Na základe toho tvrdíme, že prezentovanie problému, problémovej situácie, len ako stavu, v ktorom „neexistuje adekvátna metóda dosiahnutia želaného stavu alebo cieľa“, je príliš úzke. Iste, keď F. Gahér a V. Marko pracujú s takýmto úzkym chápaním problému, nezostáva im nič iné, len vyhlásiť, že metóda nie je spôsobom riešenia problémov. Naše chápanie problému je oveľa liberálnejšie a zahŕňa aj také situácie, v ktorých adekvátna metóda existuje. Zároveň dodávame, že nenamietame proti myšlienke, že metódy používame pri spracovávaní úloh. To, čo odmietame, je striktné vyhlásenie, že metódy používame *vylučne* pri spracovávaní úloh. Takéto striktné vyhlásenie navyše nekorešponduje s tým, ako by sme štandardne vyhodnocovali niektoré aktivity vo vede. Keď má vedec ponúknuť vedecké vysvetlenie nejakého javu, nestojí pred úlohou, ale pred skutočným problémom a tento problém rieši pomocou metódy vedeckého vysvetlenia. Keď má logik dokázať, že nejaká formula je teorémou logického systému, vôbec nemusí ísť o rutinnú záležitosť, no môže ísť o skutočný problém, ktorý rieši použitím metódy priameho

dokazovania – hľadá priamy dôkaz teóremy, pričom vopred nemá predpísané, že v dôkaze má využiť určité axiómy a inferenčné pravidlá systému; skôr je to naopak – musí invenčne skúšať, ktoré axiómy a odvodzovacie pravidlá mu umožnia skonštruovať hľadaný dôkaz. Hoci v mnohých prípadoch je priame dokazovanie teórem rutinnou záležitosťou, a teda spracovávaním úlohy, v mnohých iných prípadoch ide o značne nápadité, invenčné a neortodoxné konanie, ktoré nemôže byť len spracovávaním úlohy, ale plnohodnotným riešením problému.

Navyše spôsob, akým F. Gahér a V. Marko charakterizujú vzťah medzi metódou a problémom, sa zdá byť v rozpore s tým, ako viacerí známi filozofi vedy (zhodne) charakterizovali vedu – totiž ako aktivitu vedúcu k riešeniu problémov (tzv. „problem-solving activity“, resp. „puzzle-solving activity“ – porovnaj napríklad Popper 1963/2008; Kuhn 1970; Laudan 1977; 1984 a iní). Ak by vedecké metódy slúžili výlučne na riešenie úloh, a nie problémov, drvivá časť vedeckej činnosti by bola, zdá sa, rutinnou. Domnievame sa však, že vedecká činnosť okrem riešenia rutinných úloh zahŕňa aj riešenie problémov, pričom riešenie problémov je úzko naviazané na známe (vhodné a dostupné) metódy. To, samozrejme, neznamená, že použitie vedeckých metód na riešenie kognitívne relevantných problémov predstavuje nejaký automatický krok. Naopak, ako sme už uviedli, pri mnohých metódach platí, že ich použitie zahŕňa kroky, ktorých výsledok na začiatku riešenia problému nepoznáme, no ku ktorému sa postupne dopracujeme, keď postupujeme podľa metódy. V monografii Gahér – Marko (2017), resp. v tých častiach, v ktorých autori zužujú použitie metód výlučne na riešenie úloh, sa teda okrem úzkeho pojmu problému zrejme implicitne predpokladá aj príliš úzky pojem metódy, ktorý má bližšie k chápaniu metódy ako algoritmu, pre ktorý platí, že má presne definovanú oblasť použiteľnosti a rekurzívne vymedzené operácie. Pojem metódy, s ktorým pracujeme my, algoritmické metódy zahŕňa ako špeciálny prípad, no pripúšťa aj nealgoritmizovateľné postupy.

Zhrňme: Metódy používame pri spracovávaní úloh, no používame ich aj pri riešení problémov. To nevyklučuje stav, v ktorom máme problém, pre ktorý neexistuje metóda, ako ho vyriešiť. Existencia takéhoto stavu však nie

je evidenciou v prospech toho, že metóda nie je spôsobom riešenia problémov, ale je len evidenciou v prospech toho, že naša databáza metód vyžaduje doplnenie. Zároveň ani skutočnosť, že metódy používame pri plnení úloh, nemôžeme považovať za evidenciu proti našej téze. Netvrdíme totiž to, že by metódy boli *len* spôsobmi riešenia problémov.

## 2. Model metódy

---

Po viac-menej neformálnom vymedzení metódy a niektorých základných pojmov v prvej kapitole budeme teraz podstatné zložky špecifikovať presnejšie. Naším cieľom je ponúknuť istý *model* metódy. Pre modely je charakteristické to, že majú zachytávať určité črty, aspekty, vlastnosti či atribúty modelovaných entít, no zároveň môžu ignorovať či abstrahovať od ich iných črt či atribútov. Platí to aj v našom prípade. V tejto časti predstavíme formálny model metódy (kapitola 2.2), ktorý bude vychádzať z určitej extenzionalnej explikácie inštrukcií (kapitola 2.1). Následne budeme pomocou konceptuálneho aparátu nášho modelu explikovať špecifický druh metód, konkrétne analytické metódy (kapitola 2.3).

### 2.1. Inštrukcia

Keďže metódu ako návod na dosiahnutie cieľov, ktoré možno využívať pri riešení problémov, možno považovať za sústavu krokov či inštrukcií (resp.

ich výskytov), náš model má zachytávať určité vlastnosti inštrukcií a vzťahy medzi nimi. Nechceme tým však naznačiť, že iné vlastnosti, resp. vzťahy popierame. K výslednému modelu metódy sa dopracujeme prostredníctvom formálnejšieho vymedzenia inštrukcií.

### 2.1.1. Inštrukcia ako imperatív

Povedali sme, že metóda pozostáva z určitých krokov. Odlišujeme krok ako konkrétnu realizovanú činnosť, teda čin, ktorý má časopriestorové (alebo aspoň časové) vlastnosti, od abstraktného kroku, (časti) návodu na realizáciu časopriestorových (resp. časových) krokov. Pre nás je relevantné druhé chápanie kroku. Krokom v metóde je výskyt inštrukcie, pričom inštrukcie možno podľa nás najprimeranejšie chápať ako imperatívy, pričom termínom „imperatív“ neoznačujeme jazykové útvary určitých druhov, ale skôr ich významové koreláty. Imperatívna forma totiž nabáda aktéra konať, dáva mu úlohu vykonať čin (deklaratívna forma len opisuje stav vecí, činnosť atď.).<sup>1</sup> Inštrukcie budú v našom modeli metódy zohrávať podstatnú úlohu, a preto budeme o nich hovoriť podrobnejšie v niekoľkých nasledujúcich podkapitolách.

Inštrukcia usmerňuje konanie – špecifikuje, ako sa má aktér správať, teda vymedzuje, akú činnosť má vykonať. Najvhodnejšie je preto chápať inštrukcie ako imperatívy. Hoci štandardne sa za imperatívy považujú vety určitého druhu, nechceme tvrdiť, že inštrukcia je veta, teda jazykový útvar. Ide nám

---

<sup>1</sup> Niektorí autori považujú za krok v metóde *operáciu* (pozri napríklad Beck 1947 či Filkorn 1972; 1998). Toto deskriptívne vymedzenie kroku si však vyžaduje buď voľbu množinovo-teoretického pojmu operácie, ktorý je na naše účely príužky, alebo voľbu „netechnického“ pojmu operácie, ktorý treba ďalej špecifikovať. My sa prikláňame k normatívnemu vymedzeniu kroku metódy prostredníctvom pojmu inštrukcie. (N.B.: V. Filkorn pri normatívnom vymedzení metódy používa aj termín „inštrukcia“, resp. „pravidlo“.) Pojem operácie budeme neskôr používať v inom, širšom zmysle – operácie budú v istom zmysle konštitutívnymi zložkami stavov, na ktoré sa aplikujú inštrukcie s cieľom získať nové stavy. Operáciou pre nás teda nebude inštrukcia sama, ale len jej určitá zložka.

skôr o sémantický obsah takéhoto jazykového útvaru. Rozlišujeme *imperatív* a *rozkazovacia vetu*, pričom rozkazovacia veta je jazykový prostriedok na vyjadrenie imperatívu, sémantickej entity. Hoci rozkazovacia veta je vždy vetou konkrétneho jazyka a v inom jazyku jej zodpovedá iná veta (jej preklad), ten istý imperatív je vyjadriteľný rôznymi vetami v rôznych jazykoch.

Naše chápanie inštrukcií ako imperatívov nie je závislé od žiadnej konkrétnej sémantickej teórie imperatívov, resp. rozkazovacích viet. Sme otvorení akejkolvek teórii, ktorá rešpektuje skutočnosť, že rozkazovacie vety by mali mať sémantický obsah *sui generis*; ich sémantický obsah by nemal byť redukovateľný na sémantický obsah viet iného druhu. Presnejšie, sémantický obsah rozkazovacej vety by nemal byť bezo zvyšku vyjadriteľný napríklad oznamovacou vetou. Pomocou imperatívu možno len niekomu prikázať, aby uskutočnil nejakú činnosť, nemožno ním napríklad opísať uskutočnenie tejto činnosti, čo možno urobiť pomocou oznamovacích viet.<sup>2</sup>

Mnohé sémantické teórie rozkazovacích viet túto podmienku nespĺňajú a pokúšajú sa redukovať imperatívy na niečo iné. Predpokladajú, že rozkazovacie vety vyjadrujú propozície, a teda majú pravdivostné podmienky podobne, ako ich majú bežné oznamovacie vety. Imperatívnosť sa pritom spravidla vysvetľuje pomocou (i) transkripcie obsahujúcej performatívne sloveso (napríklad „prikazovať“) alebo (ii) transkripcie obsahujúcej modálne sloveso (napríklad „musieť“).<sup>3</sup> Rozkazovacie vety tak vyjadrujú buď explicitné performatívne propozície, alebo modálne propozície. Prvý prístup obhajoval napríklad D. Lewis (pozri Lewis 1970, 55 a nasl.). Zjednodušene povedané,

<sup>2</sup> Existujú aj pragmatické teórie imperatívov či, presnejšie, imperatívnych výpovedí. Imperatívy sa v nich stotožňujú s určitým druhom rečových aktov. Pozri napríklad Searle (1969), resp. Searle – Vanderveken (1985), kde sa imperatívy (imperatívne výpovede) zaraďujú medzi tzv. *direktívy*. V knihe sa im nevenujeme, pretože sa vzťahujú na oblasť (adekvátneho) *používania imperatívov*, ktorá je pre nás v tomto kontexte sekundárna.

<sup>3</sup> Obidve verzie propozičného prístupu výborne analyzuje a kritizuje Nate Charlow vo svojej stati Charlow (2014), pričom na príkladoch ilustruje silné aj slabé stránky oboch prístupov. Konceptie druhého druhu kritizuje aj William B. Starr v rukopise „A Preference Semantics for Imperatives“ (dostupné na <http://williamstarr.net/research.html>).

rozkazovacia veta „Otvor okno!“ vyjadruje taký istý sémantický obsah ako oznamovacia veta „Prikazujem ti, aby si otvoril okno“. Druhý prístup – zase povedané veľmi zjednodušene – stotožňuje sémantický obsah vety „Otvor okno!“ so sémantickým obsahom modálnej vety „Musíš otvoriť okno“. Aj tento prístup načrtol D. Lewis (pozri Lewis 1979, 164), no akceptujú ho viacerí teoretici (spomedzi najnovších verzií pozri napríklad Aloni 2007). Obidve chápania spadajú medzi *kognitivistické* koncepcie (keďže rozkazovacie vety vyjadrujú propozície, ktorým možno pripísať kognitívne relevantné funkcie).

Podrobnejším rozborom týchto koncepcií sa nebudeme zaoberať, no poukážeme aspoň na jeden dôvod ich problematickosti. Keďže v obidvoch prípadoch sa tvrdí, že sémantický obsah rozkazovacej vety je totožný so sémantickým obsahom určitej oznamovacej vety, rozkazovacie vety by mali *opisovať* stavy vecí, a teda by mali nadobúdať pravdivostné hodnoty podľa toho, či ich opisujú adekvátne, alebo neadekvátne. Lenže ak povieme, že rozkazovacie vety niečo opisujú, ťažko môžeme imperatívy chápať ako impulzy motivujúce určité správanie či konanie. Na základe imperatívu by aktér mal uskutočniť určitý čin; ak však tento čin opíšeme (napríklad pomocou oznamovacej vety), aktérovi ešte nedáme žiadnu úlohu, ktorú má splniť.<sup>4</sup> Pripísanie toho istého sémantického obsahu, ktorý vyjadrujú oznamovacie vety, aj rozkazovacím vetám preto považujeme za kategoriálnu chybu. Sympatickou črtou týchto pokusov je síce redukcionistické úsilie o špecifikáciu sémantického obsahu rozkazovacích viet pomocou prostriedkov, ktoré sú už dobre etablované v iných prípadoch, no výsledok uspokojivý nie je. Je značne neintuitívne tvrdiť, že rozkazovacia veta môže byť pravdivá alebo nepravdivá. Analogicky je značne neintuitívne pripúšťať aj to, že s rozkazovacími vetami sa dajú robiť také isté veci ako s oznamovacími vetami – opisovať niečo, tvrdiť niečo atď. Takýmto

---

<sup>4</sup> Riskujeme dokonca rôzne neintuitívne dôsledky – napríklad imperatívy by mali byť pravdivé alebo nepravdivé. Lenže ak imperatív má aktérovi prikázať, aby vykonal istú činnosť, ktorej výsledkom bude určitý stav vecí, tak v prípade, že imperatívu pripíšeme ako sémantický obsah propozície, musíme pripustiť, že pôjde o nepravdivú propozíciu, kým aktér danú činnosť nevykoná. Imperatívy by preto mali byť vždy nepravdivé až do okamihu realizácie potrebnej činnosti.

dôsledkom sa vyhneme len v prípade, že rozkazovacie vety budú mať ako svoj obsah sémantické entity *sui generis*, ktoré sa nedajú redukovať na iné druhy sémantických entít.

Zaujímavú alternatívu predstavujú aktuálne nekognitivistické prístupy, ktoré ponúkajú niekoľko rôznych chápaní imperatívov. Napríklad P. Portner stotožňuje sémantické obsahy rozkazovacích viet s vlastnosťami určitého druhu (pozri Portner 2004). Konkrétnejšie, ak *c* je kontext použitia (ktorý špecifikuje adresáta imperatívu) a *w* je nejaký možný svet (ktorý nemusí byť totožný so svetom kontextu použitia), tak rozkazovacia veta „Otvor okno!“ vyjadruje vzhľadom na *c* vlastnosť *byť adresátom, ktorý otvára okno vo w*. Vlastnosti nie sú propozície, a teda nedá sa povedať, že by rozkazovacie vety v tomto chápaní mohli byť pravdivé alebo nepravdivé (hoci možno povedať, že vlastnosť môže byť pravdivá, resp. nepravdivá o nejakom indivídúu, adresátovi).

Iný prístup ponúka N. Charlow (pozri Charlow 2014, kap. 5.2). Podľa neho imperatívy stanovujú, akú činnosť má adresát plánovať. Rozkazovacie vety podľa neho vyjadrujú vlastnosti plánov. Plán sa technicky vymedzuje ako množina opisov činností (*action descriptors*), no žiaľ, podrobnejšie sa nedozvieme, čo je opis činnosti. Intuitívne, príkladom množiny opisov činností je {vykonať *a*, vykonať *b*, vykonať *c*, ...} (kde *a*, *b*, *c*, ... sú bližšie nešpecifikované činnosti), no nie je jasné, čím sú prvky tejto množiny. Jednou z možností je chápať prvky tejto množiny ako množiny možných svetov: Opis činnosti „Vykonať *a*“ je množinou všetkých možných svetov, v ktorých sa vykonáva činnosť *a*. Rozkazovacia veta „Otvor okno!“ vyjadruje určitú vlastnosť plánu, konkrétne vlastnosť *byť plánom, ktorý vyžaduje, aby sa otvorilo okno*. Plán vyžaduje, aby sa otvorilo okno, ak vo všetkých možných svetoch, ktoré sú zlučiteľné s týmto plánom, je otvorené okno.

Hoci obidve koncepcie sú nekognitivistické, čo má zaujímavé pozitívne aspekty, predsa len im niečo chýba na to, aby boli uspokojivé. Ak povieme, že rozkazovacia veta vyjadruje ako svoj sémantický obsah určitú vlastnosť adresáta, resp. plánu, ešte sme tým nezachytili skutočnosť, podľa ktorej rozkazovacia veta dáva impulz aktérovi, aby určitým spôsobom konal. Koncepcia, ktorá sa s touto požiadavkou má uspokojivo vyrovnáť, by mala zachytávať to,



že kontextovo špecifikovaný adresát použitia danej vety dostáva určitú úlohu – vykonať takú činnosť, ktorá bude viesť k transformácii jedného stavu vecí na iný stav vecí. V nasledujúcej podkapitole sa pokúsime formulovať niektoré základné zložky takejto teórie. Neponúkame komplexnú teóriu, ktorá by konkretizovala podmienky závislosti aktérovho konania od imperatívov a obmedzení, ktoré stanovujú. Pokúsime sa len zachytiť požiadavku prechodu z jedného stavu do iného stavu.

### 2.1.2. Sémantika rozkazovacích viet

Rámčovo možno povedať, že imperatív  $\phi!$  dáva adresátovi úlohu transformovať nejaký stav vecí, v ktorom neplatí, že  $\phi$ , na taký stav vecí, v ktorom platí, že  $\phi$ . Ak v stave vecí, v ktorom je určité okno zatvorené, dostane adresát príkaz „Otvor okno!“, má za úlohu vykonať určitú činnosť, ktorej výsledkom bude otvorené okno, a teda stav vecí, v ktorom je dané okno otvorené. Stav vecí sú útvary,<sup>5</sup> ktoré možno opísať výrokmi formy „ $a$  má vlastnosť  $V$ “ alebo „ $a_1, \dots, a_n$  sú vo vzťahu  $U$ “ (kde  $a, a_1, \dots, a_n$  sú objekty). Neexistenciu stavu vecí reprezentujeme negovaným výrokom a komplexnejšie stavy vecí neprotirečivou množinou výrokov (t. j. množinou, ktorá obsahuje nejaký výrok len za predpokladu, že neobsahuje jeho negáciu). Maximálne neprotirečivé množiny výrokov opisujú maximálne stavy vecí, ktoré sa zvyčajne nazývajú *možné svety*. Množina výrokov je maximálna, ak jej zjednotením s ľubovoľnou množinou obsahujúcou výrok, ktorý sa nenachádza v maximálnej množine, dostaneme protirečivú množinu výrokov. Svety majú svoju históriu, ktorú môžeme zachytiť tak, že niektoré pôvodne pravdivé výroky sa stávajú nepravdivými a naopak. To znamená, že v jednom okamihu je daný svet opísaný jednou maximálnou neprotirečivou množinou výrokov, no v inom okamihu je opísaný inou množinou, ktorá sa od pôvodnej množiny líši tým, že obsahuje negácie niektorých výrokov z pôvodnej množiny. Aktér – t. j. adresát

---

<sup>5</sup> Nasledujúce intuitívne vymedzenie stavov vecí a možných svetov preberáme zo state Cmorej (2013, 831-832).

imperatívu – svojím konaním mení svet podľa príkazov, ktoré dostane.<sup>6</sup> To znamená, že na základe aktérovej činnosti sa svet v neskoršom časovom okamihu líši od sveta v skoršom časovom okamihu v tom zmysle, že množina výrokov opisujúcich svet v skoršom časovom okamihu obsahuje aj také prvky, ktoré sú negáciami výrokov z množiny výrokov opisujúcich svet v neskoršom časovom okamihu.

Vykonanie imperatívu môžeme reprezentovať ako takú zmenu sveta, ktorá nastala v dôsledku aktérovej činnosti.<sup>7</sup> Imperatívy môžu byť jednoduché alebo zložené a rozdiely medzi nimi dokážeme zachytiť pomocou druhov zmien, ktoré sa odohrajú vo svete, pričom indikátorom zmeny sveta je nahradenie jednej množiny výrokov opisujúcich daný svet inou množinou výrokov obsahujúcou relevantne odlišné prvky. Jednoduchý imperatív budeme reprezentovať rozkazovacou vetou formy „ $\Phi!$ “, napríklad „Otvor okno!“.<sup>8</sup> Ak aktér dostane v danom svete príkaz „Otvor okno!“, zmena, ktorá sa v dôsledku jeho konania uskutoční, spočíva v tom, že okno bude otvorené.<sup>9</sup> To znamená, že kým v množine výrokov opisujúcich svet pred

---

<sup>6</sup> Samozrejme, úspech vykonania určitého príkazu závisí od množstva faktorov, ktoré aktér nemusí mať pod kontrolou. Sémantický obsah imperatívov však predpokladá, že existujú (pre niekoho, niekde a niekedy) podmienky, v ktorých môže realizovať zamýšľanú zmenu stavu vecí.

<sup>7</sup> Na tomto mieste sme veci značne zjednodušili, keďže nie každá zmena sveta, ku ktorej došlo na základe aktérovej činnosti, sa uskutočnila v dôsledku plnenia nejakého imperatívu (niektoré zmeny mohol aktér urobiť bez toho, aby dostal príkaz). V korektnejšom vysvetlení by mal nezastupiteľnú úlohu zohrávať aj hovorca, teda autor príkazu. Vykonanie imperatívu teda možno chápať ako takú zmenu sveta, ktorú spôsobila aktérova činnosť v reakcii na určitý externý podnet, konkrétne určitý druh verbálneho aktu vykonaného nejakým hovorcom.

<sup>8</sup> Tu aj na ostatných miestach máme na mysli konkrétne kontextovo relevantné okno, nie akékoľvek okno existujúce v danom svete.

<sup>9</sup> Ak je dané okno vo svete otvorené a vydáme príkaz „Otvor okno!“, aktér dostane nespĺniteľnú úlohu. Vďaka tomu by sa *použitie* daného príkazu mohlo kvalifikovať ako chybné či defektné.

splnením imperatívu je výrok „Okno nie je otvorené“ (resp. „Okno je zatvorené“), v množine výrokov opisujúcich svet po splnení imperatívu je obšiahnutý výrok „Okno je otvorené“.

Môžeme rozlíšiť niekoľko druhov zložených imperatívov. Rozkazovacie vety môžeme spájať pomocou spojok „a“, resp. „alebo“. Dostaneme tak vety formy „ $(\phi \ \& \ \psi)!$ “, resp. „ $(\phi \ \vee \ \psi)!$ “ (kde „&“ čítame ako „a“ a „ $\vee$ “ čítame ako „alebo“). Zložené rozkazovacie vety prvého druhu budeme nazývať *konjunktívne* a vety druhého druhu *disjunktívne*, no treba upozorniť na to, že & nie je štandardná výrokovologická konjunkcia a že  $\vee$  nie je zase štandardná výrokovologická disjunkcia (keďže nespájajú len výroky). Príkladom konjunktívnej rozkazovacej vety je „Otvor okno a zatvor dvere!“ a príkladom disjunktívnej rozkazovacej vety je zase „Otvor okno alebo zatvor dvere!“.<sup>10</sup> Ak aktér splní konjunktívny imperatív, zmena sveta spôsobená jeho konaním bude spočívať v tom, že v množine výrokov opisujúcich zmenený svet sa bude vyskytovať výrok „Okno je otvorené a dvere sú zatvorené“; ak aktér splní disjunktívny imperatív, zmena sveta spôsobená jeho konaním bude spočívať v tom, že množina výrokov opisujúcich zmenený svet bude obsahovať výrok „Okno je otvorené alebo dvere sú zatvorené“.

Zaujímavá situácia nastáva v súvislosti so zápormi. Hoci sa v rozkazovacích vetách objavujú záporny – napríklad „Neotvor okno!“ (či skôr „Neotváraj okno!“) – nemôžeme ich chápať ako negované vety v pravom zmysle slova (a to nielen preto, že negácia je výrokovologický operátor, ktorý možno spájať len s výroky). Zdá sa, že rozkazovacia vetu nemožno v nijakom zaujímavom zmysle negovať.<sup>11</sup> Nemusíme si teda robiť starosti s tým, ako zachytiť negáciu rozkazovacích viet. Zápor v rozkazovacej vete sa však nejakým spôsobom v sémantike prejaví. Ak „ $\neg\phi!$ “ je rozkazovacia veta so záporom (môžeme ju

<sup>10</sup> Aj v tomto prípade predpokladáme, že hovorca ako autor príkazu adresovanému aktérovi má na mysli určité okno a určité dvere, ktoré sú relevantné vzhľadom na daný situácny kontext.

<sup>11</sup> V opačnom prípade by sme museli pripustiť, že výraz „Nie je pravda, že otvor okno!“ (kde „nie je pravda, že“ je negácia) je správne utvorenou rozkazovacou vetou. Je však zjavné, že ňou nie je.

čítať ako „Nerob  $\phi!$ “), tak takáto veta fakticky dáva adresátovi úlohu nevykonať určitú činnosť, resp. upustiť od určitej činnosti (pričom je prípustné, aby sa pred vydaním rozkazu adresát do príslušnej činnosti už pustil, no ešte ju nedokončil). Zjednodušene môžeme povedať, že ak aktér splní záporný rozkaz „Neotvor okno!“, zmena sveta bude triviálna či, presnejšie, k žiadnej relevantnej zmene sveta nedôjde. Ak totiž predpokladáme, že rozkaz „Neotvor okno!“ je splniteľný, tak vo svete musí byť dané okno zatvorené. Splnením tohto rozkazu sa svet nezmení, teda okno musí zostať zatvorené (ak by adresát okno otvoril, porušil by príkaz). To znamená, že množina výrokov opisujúcich svet pred splnením tohto príkazu je totožná s množinou výrokov opisujúcich svet po jeho splnení.<sup>12</sup>

Podobne ako rozkazovacie vety so záporom nemožno považovať za negované vety, ani podmienkové vety so spojkou „ak..., tak...“ sa nedajú považovať za vety obsahujúce výrokovologickú implikáciu. V prirodzenom jazyku sa nepochybne vyskytujú vety tvaru „( $p \rightarrow \phi!$ )“, kde „ $p$ “ je deklaratívny antecedent a „ $\phi!$ “ je imperatívny konzekvent.<sup>13</sup> Hoci symbol „ $\rightarrow$ “ môžeme čítať ako spojenie „ak..., tak...“, nepôjde o výrokovologickú implikáciu (keďže nespája len výroky). Ako vidieť, vo vetách tvaru „( $p \rightarrow \phi!$ )“ je imperatívny len konzekvent. Na zachytenie jeho obsahu vystačíme s intuíciami, ktoré sme už zaviedli, keďže výraz „ $\phi!$ “ je bežnou rozkazovacou vetou. Otvorenou otázkou však zostáva spôsob zachytenia sémanticky relevantného vzťahu medzi vetami „ $p$ “ a „ $\phi!$ “, ktoré sa objavujú vo vete „( $p \rightarrow \phi!$ )“ a patria do rôznych gramatických

<sup>12</sup> Táto reprezentácia záporných rozkazovacích viet je značne zjednodušená a vedie k rôznym problematickým dôsledkom. Napríklad: Ak sa medzi dvoma časovými okamihmi stav sveta nezmení (t. j. v oboch okamihoch možno svet opísať množinou tých istých výrokov), tak túto skutočnosť môžeme charakterizovať aj tak, že aktér medzi týmito okamihmi splnil množstvo záporných príkazov. Vzhľadom na to, že so zápornými rozkazovacími vetami nebudeme v ostatnom texte pracovať, však korektnjšiu koncepciu ani potrebovať nebudeme.

<sup>13</sup> Sotva by sme však v prirodzenom jazyku našli vety tvaru „( $\phi \rightarrow \psi!$ )“ alebo „( $\phi! \rightarrow \psi!$ )“, hoci v niektorých sémantických koncepciách pre formálne jazyky sa o takýchto formulách uvažuje.

kategórií. Ide o komplikovanú problematiku, no našťastie nemusíme ju v tejto knihe riešiť. Neskôr síce budeme pracovať aj s inštrukciami vyjadrenými podmienkovými vetami, ale s prítomnosťou deklaratívneho antecedenta „*p*“, ktorý vyjadruje podmienku imperatívneho konzekventa „*φ*“, sa vyrovnáme iným spôsobom (keďže inštrukciu bude vyjadrovať len konzekvent).<sup>14</sup>

Tieto intuície teraz využijeme na formuláciu jednoduchšej sémantiky pre rozkazovacie vety, ktorú budeme využívať v našej reprezentácii inštrukcií. Naším cieľom však nie je formulovať kompletnú sémantickú teóriu rozkazovacích viet, ale ponúkame len zjednodušený model, ktorý má zachytávať pre nás relevantné aspekty imperatívov. Okrem iných vecí budeme ignorovať fakt, ktorý síce v neformálnych vyjadreniach spomíname, no v tejto rudimentárnej formálnej teórii zanedbávame, a tým je úloha aktéra, resp. adresáta imperatívu. Každá rozkazovacia veta obsahuje explicitnú alebo aspoň implicitnú zmienku o aktérovi, ktorému sa imperatív adresuje. Nemusí ísť o zmienku týkajúcu sa konkrétneho aktéra, ale stačí, ak ide o bližšie neurčeného, teda premenného aktéra. To by malo byť zrejme zo skutočnosti, že slovesá vyskytujúce sa v rozkazovacích vetách, majú špecifický gramatický tvar – ide o slovesá v rozkazovacom spôsobe v druhej osobe singuláru, resp. plurálu (prípadne v prvej osobe plurálu). Kvôli jednoduchosti však budeme od tohto faktora abstrahovať. Podobne namiesto stavov vecí v intuitívnom chápaní budeme stavy explikovať inak. Pôjde o množiny obsahujúce ako svoje prvky tri množiny – množinu objektov, množinu operácií, ktoré možno aplikovať na objekty, a množinu propozícií, ktoré opisujú výsledky aplikácie operácií na objekty (neskôr uvedieme presnejšiu špecifikáciu stavu). Namiesto bežných pojmov pravdivosti či nepravdivosti založených na korešpondencii so

---

<sup>14</sup> Termíny „antecedent“ a „konzekvent“ používame dvojznačne – v jednom zmysle nimi rozumieme jazykové zložky, ktoré sa vyskytujú na určitých miestach v podmienkových vetách, no v druhom zmysle nimi rozumieme významy týchto jazykových zložiek, teda propozície, prípadne imperatívy. Táto dvojznačnosť však nie je problematická, keďže vždy je z kontextu jasné, v akom zmysle je v ňom príslušný výraz použitý.

skutočnosťou budeme pre propozície používať technické pojmy pravdivosti, resp. nepravdivosti v stave (skratka „*vtt*“ znamená „vtedy a len vtedy, keď“):

Propozícia  $p$  je *pravdivá v stave  $S$*  *vtt*  $p$  je prvkom množiny propozícií obsiahnutej v  $S$ .

Propozícia  $p$  je *nepravdivá v stave  $S$*  *vtt*  $p$  nie je pravdivá v  $S$ .

Propozícia  $p$  teda nie je pravdivá vtedy, keď nie je prvkom množiny propozícií obsiahnutej v  $S$ ; nepravdivosť  $p$  v tomto zmysle budeme zapisovať „ $\sim p$ “. Pravdivosť, resp. nepravdivosť propozície v stave chápeme ako jej výskyt, resp. absenciu v danom stave.<sup>15</sup>

Keďže v porovnaní s predchádzajúcimi intuitívnymi úvahami o imperatívoch abstrahujeme od aktéra, môžeme v zjednodušenom chápaní imperatívy *modelovať* ako binárne relácie medzi stavmi.<sup>16</sup> Nech  $S$  je množina stavov v našom technickom zmysle a  $R \subseteq S \times S$  je binárna relácia definovaná na množine  $S$ , pričom pre usporiadanú dvojicu  $(u, v) \in R$  platí, že v stave  $v$  je – na rozdiel od stavu  $u$  – príslušný imperatív splnený. Nech „ $\Phi!$ “ predstavuje rozkazovaciu vetu a  $p_\Phi$  propozíciu, ktorá je pravdivá, keď sa imperatív vyjadrený vetou „ $\Phi!$ “ splní. V stave  $u$  z usporiadanej dvojice  $(u, v)$  je propozícia  $p_\Phi$  nepravdivá (keďže imperatív nie je v  $u$  splnený), kým v stave  $v$  je táto propozícia pravdivá.

---

<sup>15</sup> Je zrejme, že ak propozícia  $p$  je v stave  $S$  nepravdivá, tak to neznamená, že propozícia  $\neg p$  (kde  $\neg$  je výrokovologická negácia) je v  $S$  pravdivá v našom technickom zmysle pravdivosti, ktorý sme práve zaviedli v hlavnom texte (t. j. neznamená to, že v  $S$  sa vyskytuje propozícia  $\neg p$ ). Samozrejme, nevylučujeme (no ani netvrdíme), že propozícia  $\neg p$  je pravdivá v  $S$  v nejakom inom, netechnickom zmysle. V tomto texte však o iných zmysloch pravdivosti v stave neuvažujeme.

<sup>16</sup> Treba podčiarknuť, že imperatívy *nestotožňujeme* s reláciami medzi stavmi. Ide len o *model*, v ktorom môžeme všeobecnejšie a s väčšou presnosťou vyjadriť niektoré zaujímavé vlastnosti *imperatívov*, ktoré sú relevantné z hľadiska formálneho skúmania metód.

Sémantické obsahy rozkazovacích viet môžeme formálne vyjadriť nasledujúcim spôsobom ( $s$  je premenná, ktorej oborom premennosti sú stavy, a zápis  $\llbracket \alpha \rrbracket$  predstavuje sémantický obsah výrazu  $\alpha$ ):

$$\llbracket „\phi!“ \rrbracket = \{(u, v) \mid \exists s.u = s^{(\sim p_\phi)} \wedge v = u^{(\sim p_\phi/p_\phi)}\}$$

$$\llbracket „(\phi \ \& \ \psi)!“ \rrbracket = \{(u, v) \mid \exists s.u = s^{(\sim(p_\phi \wedge p_\psi))} \wedge v = u^{(\sim(p_\phi \wedge p_\psi)/(p_\phi \wedge p_\psi))}\}$$

$$\llbracket „(\phi \vee \psi)!“ \rrbracket = \{(u, v) \mid \exists s.u = s^{(\sim(p_\phi \vee p_\psi))} \wedge v = u^{(\sim(p_\phi \vee p_\psi)/(p_\phi \vee p_\psi))}\}$$

Zápis „ $x^{(\sim p)}$ “ znamená „stav  $x$ , v ktorom propozícia  $p$  nie je pravdivá (v našom technickom zmysle)“; zápis „ $x^{(\sim p/p)}$ “ znamená „stav, ktorý vznikne takou modifikáciou stavu  $x$ , že propozícia  $p$  v ňom bude pravdivá (v našom technickom zmysle)“. Premenné  $u$ ,  $v$  a  $s$  sú polymorfné, keďže stavy môžu byť entitami rozmanitých druhov, no zároveň (i) v každom použití musí mať daná premenná jasne určené, aký typ objektov patrí do jej oboru premennosti, a (ii) všetky jej výskyty s tým istým použitím musia mať ten istý obor premennosti.

Z uvedenej formálnej reprezentácie vidno, že sémantickým obsahom rozkazovacej vety formy „ $\phi!$ “ je množina všetkých usporiadaných dvojíc stavov, pre ktoré platí, že prvým členom v každej dvojici je stav, v ktorom nie je pravdivá propozícia  $p_\phi$ , a druhým členom v každej dvojici je zase stav, v ktorom je táto propozícia pravdivá. Sémantickým obsahom rozkazovacej vety formy „ $(\phi \ \& \ \psi)!$ “ je zase množina všetkých usporiadaných dvojíc, v ktorých prvým členom je stav, v ktorom nie je pravdivá propozícia  $(p_\phi \wedge p_\psi)$ , a druhým členom je zase stav, v ktorom je táto propozícia pravdivá. Napokon sémantickým obsahom rozkazovacej vety formy „ $(\phi \vee \psi)!$ “ je množina všetkých usporiadaných dvojíc, v ktorých prvým členom je stav, v ktorom nie je pravdivá propozícia  $(p_\phi \vee p_\psi)$ , a druhým členom je stav, v ktorom je táto propozícia pravdivá.

Po tejto odbočke sa vraciame k inštrukciám. Inštrukcie chápeme ako imperatívy a tie modelujeme ako relácie určitého druhu. Pomocou týchto relácií reprezentujeme skutočnosť, že na základe imperatífov adresát dostáva úlohu vykonať činnosť, ktorou transformuje stav, v ktorom nie je pravdivá istá

propozícia, na stav, v ktorom táto propozícia už pravdivá je. Pomocou inštrukcií teda adresáti majú dostávať úlohy, ktorých uskutočnením dôjde k zmene stavu.<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> F. Gahér nám vyčíta, že v našom modeli metódy, ktorý bude založený práve na niektorých myšlienkach z tejto podkapitoly a ktorý sme sčasti prezentovali v štúdiách Bieľik – Kosterec – Zouhar (2014a; 2014b; 2014c; 2014d), nezaraďujeme vykonanie inštrukcie (imperatívu) do ontológie stavov, ale o vykonaní inštrukcie hovoríme len v komentároch, v ktorých objasňujeme použitie metód (pozri Gahér 2016a, 636). Túto výčitku nepovažujeme za oprávnenú. Ontológie stavov sú len modelovacím prostriedkom, takže absencia vykonaní v týchto stavoch nemá znamenať to, že by sme aktéra a jeho aktivitu pri realizácii metódy podceňovali alebo nedoceňovali. Navyše začlenenie vykonaní do stavov v tej podobe, akú majú v našom modeli, by nedávalo žiadny dobrý zmysel a nijako by neprispelo k uchopeniu toho, že keď sa realizuje metóda, tak niekto vykonáva určité aktivity. Po prvé, ako by sme skutočnosť, podľa ktorej sa pri realizácii metódy vykonávajú určité aktivity, mohli zachytiť tým, že v modeli abstraktnej sústavy inštrukcií sa okrem univerza, operácií a propozícií objavia aj časopriestorové aktivity? Veď pridaním nejakej množiny k iným množinám nič také nedosiahneme. Po druhé, aktivitou, ktorá sa vykonáva pri realizácii nejakej inštrukcie, je prechod od jedného stavu (ktorý pozostáva z univerza, operácií a propozícií) k inému stavu (ktorý pozostáva z univerza, operácií a propozícií). Tento prechod sám je vykonaním (ak nastane), takže keby sme obidva stavy obohatili o množinu vykonaní, dostali by sme sa do nekonečného regresu – uvedený prechod by sme kompletne špecifikovali len v prípade, že by on sám bol súčasťou tejto špecifikácie, no na to, aby sa tak mohlo stať, by sme ho museli už mať plne špecifikovaný, na to však potrebujeme, aby sme ho najprv plne špecifikovali, a tak ďalej donekonečna. Po tretie, konanie má miesto pri realizácii metódy, takže keby sme ho začlenili do metódy, znamenalo by to, že abstraktný model obsahuje ako svoje zložky aj svoje konkrétne realizácie, čo by opäť bolo veľmi problematické. Napriek tomu však zdôrazňujeme – a to je práve zmysel našich komentárov k inštrukciám a metódam – že ak inštrukciu modelujeme ako transformáciu nejakého vstupného stavu na výstupný stav, tak to znamená, že keď sa takáto inštrukcia realizuje, tak niekto musí niečo vykonať. Aktér a jeho aktivity síce nemajú explicitné miesto v modeli, no majú explicitné – a veľmi významné – miesto v modelovanej praxi; to znamená, že im prisudzujeme významné miesto práve tam, kde ho majú mať.



### 2.1.3. Druhy inštrukcií

Inštrukcie môžeme rozlišovať podľa rôznych kritérií. V tejto podkapitole navrhujeme niekoľko typológií, ktoré sa budú vzájomne dopĺňať, keďže sa budú opierať o komplementárne kritériá. Konkrétne pôjde o typológiu podľa logickej formy, podľa predmetu a podľa druhu vykonávanej činnosti.

Typológia inštrukcií podľa logickej formy vychádza z toho, aké druhy rozkazovacích viet, resp. imperatívov možno odlišiť na základe ich logickej formy. Niektoré inštrukcie majú kategorickú formu, iné zase hypotetickú formu. *Kategorické inštrukcie* môžu byť relatívne jednoduchými príkazmi; ich splnenie spočíva v uskutočnení určitej činnosti nezávisle od ďalších podmienajúcich faktorov. Kategorickú inštrukciu možno splniť bez toho, aby sa explicitne požadovalo vykonanie niečoho ďalšieho. (To však neznamená, že vykonanie kategorickej inštrukcie nepredpokladá, že neboli splnené určité zamlčané podmienky, ktoré sú nevyhnutné na splnenie danej inštrukcie.) Príkladmi kategorických inštrukcií môžu byť: „Sčítaj čísla  $a$  a  $b$ !“, „Porovnaj objekty  $x$  a  $y$ !“, „Vyber z univerza všetky objekty s vlastnosťou  $V$ !“, „Zneguj propozíciu  $p$ !“ *Hypotetické inštrukcie* sú zložitejšie, keďže ich splnenie spočíva v uskutočnení určitej činnosti za predpokladu, že platia aj určité explicitne uvedené podmienajúce faktory. Príkladmi hypotetických inštrukcií môžu byť: „Ak  $p$ , tak porovnaj objekty  $x$  a  $y$ !“, „Ak  $q$ , tak odpočítaj od čísla  $a$  číslo  $b$ !“, „Ak  $r$ , tak vykonaj procedúru  $t$ !“, „Ak  $s$ , tak nájdi všetky objekty s vlastnosťou  $V$ !“, kde  $p$ ,  $q$ ,  $r$ ,  $s$  sú propozície. Antecedent hypotetickej inštrukcie nie je inštrukciou, no skôr ide o propozíciu, keďže je vyjadrený označovacou vetou.<sup>18</sup> Inštrukciou je len konzekvent hypotetickej inštrukcie. Napriek tomu komplexy tohto typu označujeme ako hypotetické inštrukcie.

Treba dodať, že rozdiel medzi kategorickými a hypotetickými inštrukciami nemá vzbudzovať dojem, podľa ktorého kategorické inštrukcie – na rozdiel od hypotetických inštrukcií – nepotrebujú na svoje splnenie

---

<sup>18</sup> Vo všeobecnosti sa predpokladá, že vykonávateľ hypotetickej inštrukcie musí vedieť, či je podmienka vyjadrená jej antecedentom splnená, aby vedel, či má príkaz vyjadrený v konzekvente aj vykonať.

existenciu špecifických podmienok: Aj kategorické inštrukcie sa dajú splniť len vo vhodnom prostredí, no rozdiel je v tom, že kategorické inštrukcie túto skutočnosť explicitne nešpecifikujú. Napríklad splniť inštrukciu „Porovnaj objekty  $x$  a  $y$ !“ možno iba v prípade, že objekty  $x$  a  $y$  už boli nejakým spôsobom identifikované. To znamená, že pred splnením tejto inštrukcie treba splniť inštrukcie „Identifikuj objekt  $x$ !“ a „Identifikuj objekt  $y$ !“, no táto skutočnosť sa explicitne v inštrukcii „Porovnaj objekty  $x$  a  $y$ !“ neuvádza. Inými slovami, kategorické inštrukcie môžu implicitne predpokladať, že nastávajú nejaké skutočnosti na to, aby splnenie inštrukcie bolo vôbec možné, no hypotetické inštrukcie aj explicitne uvádzajú tieto podmieňujúce faktory (zároveň si však treba uvedomiť, že aj hypotetické inštrukcie môžu predpokladať – a spravidla aj predpokladajú – že platia aj mnohé iné podmieňujúce faktory, ktoré nie sú explicitne uvedené v antecedentoch hypotetických inštrukcií).

Kategorické inštrukcie, no aj konzekventy hypotetických inštrukcií môžu byť ďalej zložené – môže ísť o konjunktívne, resp. disjunktívne inštrukcie. *Konjunktívne inštrukcie* pozostávajú najmenej z dvoch konstitutívnych inštrukcií spojených spojkou „a“, kým *disjunktívne inštrukcie* obsahujú najmenej dve konstitutívne inštrukcie spojené spojkou „alebo“. Príkladom konjunktívnej, resp. disjunktívnej kategorickej inštrukcie môže byť: „Prieskum verejnej mienky uskutočni formou štruktúrovaného dotazníka *a/alebo* štruktúrovaného rozhovoru!“ Analogicky konjunktívna, resp. disjunktívna inštrukcia môže byť konzekventom hypotetickej inštrukcie: „Ak treba odstrániť významovú nejednoznačnosť termínov  $t_1$  a  $t_2$ , použi explikovanie *a/alebo* definovanie!“ Podľa logickej formy teda rozlišujeme nasledujúce druhy inštrukcií:  $\phi!$ ,  $(\phi \ \& \ \psi)!$ ,  $(\phi \ \vee \ \psi)!$ ,  $(\phi \rightarrow \psi)!$ .<sup>19</sup>

Inštrukcie možno ďalej odlišovať podľa predmetu, pričom možno vychádzať z toho, aké druhy entít sú obsiahnuté v báze problému. Pripomíname, že (vedeckú) metódu intuitívne charakterizujeme ako návod – určitú sústavu

<sup>19</sup> Nebudeme osobitne uvažovať o zložených inštrukciách formy  $(\phi! \ \& \ \psi!)$  a  $(\phi! \ \vee \ \psi!)$ . Kvôli jednoduchosti môžeme predpokladať, že sú ekvivalentné inštrukciám  $(\phi \ \& \ \psi)!$ , resp.  $(\phi \ \vee \ \psi)!$ .

inštrukcií – na dosiahnutie takeého cieľa, ktorý možno použiť pri riešení (kognitívnych) problémov, pričom problém vzniká, ak báza problému neumožňuje odpovedať na určitú otázku. Riešením má byť nahradenie bázy problému takou bázou, ktorá odpoveď na túto otázku poskytne. Inštrukcie teda špecifikujú kroky, ktoré treba realizovať, aby sme bázu problému (postupne) transformovali na bázu riešenia. Transformácia bázy problému na bázu riešenia sa môže týkať rôznych zložiek – univerza objektov, konceptuálneho systému či množiny propozícií s epistemickým štatútom (no nevylučujeme ani ďalšie možnosti, ak sa báza problému, resp. báza riešenia obohatí o ďalšie zložky). Z tohto dôvodu inštrukcie obsiahnuté v metóde dávajú adresátovi úlohy týkajúce sa univerza, resp. konceptuálneho systému, resp. propozícií s epistemickým štatútom.

Vo vzťahu k jednotlivým zložkám báz (problému i riešenia) môžeme rozlíšiť objektové inštrukcie, konceptuálne inštrukcie a propozičné inštrukcie. *Objektové inštrukcie* sa aplikujú na prvky univerza, resp. množiny prvkov univerza. Univerzum môže pozostávať z prvkov rozličných druhov – z materiálnych objektov, udalostí, matematických entít, biologických druhov, druhov mentálnych stavov, spoločenských inštitúcií, významov, propozícií, formúl atď. – a preto aj objektové inštrukcie sa môžu vzťahovať na rôzne druhy entít. Ak univerzom je napríklad množina materiálnych objektov, objektovými inštrukciami môžu byť: „Vyber objekt s vlastnosťou  $V$ !“, „Ak  $x$  má vlastnosť  $V$ , nájdi všetky objekty, ktoré sú s  $x$  vo vzťahu  $U$ !“ Ak univerzom je množina matematických objektov, objektovými inštrukciami zase môžu byť: „Sčítaj čísla  $a$  a  $b$ !“; „Ak súčtom čísel  $a$  a  $b$  je záporné číslo, tak vezmi absolútnu hodnotu tohto čísla!“ *Konceptuálne inštrukcie* sa aplikujú na súčasti konceptuálneho systému, ktorého pomocou sa uchopujú prvky univerza. Môžu sa týkať prvkov konceptuálneho systému, teda pojmov, ale aj celých množín pojmov či vzťahov medzi pojmi, resp. množinami pojmov. Príkladmi konceptuálnych inštrukcií môžu byť: „Nahraď pojem  $j$  pojmom  $k$ !“; „Ak pojem  $j$  je neostrý, zaveď jeho spresnenie!“; „Vyber množinu primitívnych pojmov druhu  $d$ !“ *Propozičné inštrukcie* sa aplikujú na prvky množiny propozícií, resp. na podmnožiny takejto množiny. Napríklad: „Zneguj propozíciu  $p$ !“; „Zaveď predpoklad  $p$ !“; „Zisti, či množina propozícií  $M$  nie je protirečivá!“; „Zisti

pravdivostnú hodnotu propozície  $p!$ “; „Ak množina propozícií  $M$  nie je protirečivá, zaveď predpoklad  $p!$ “<sup>20</sup>

Je zrejmé, že transformácia bázy problému na bázu riešenia sa môže uskutočňovať na rôznych úrovniach naraz, a preto súčasťou hľadania riešenia jedného a toho istého problému môže byť vykonávanie inštrukcií rôznych druhov – niektoré inštrukcie môžu byť objektové, iné zase konceptuálne a ďalšie propozičné. Zároveň nemožno vylúčiť ani to, že vykonanie inštrukcie jedného druhu môže byť podmienkou vykonania inštrukcie iného druhu, a preto sa môže stať, že niektoré inštrukcie sú hybridné. Príkladom môže byť inštrukcia: „Ak neostrý pojem  $j$  bol spresnený spôsobom  $s$ , tak zisti, či objekt  $x$  patrí do extenzie  $j!$ “ V antecedentnej podmienke tejto inštrukcie sa odkazuje na výsledok aplikácie konceptuálnej inštrukcie, no v konzekvente sa nachádza objektová inštrukcia. Analogickým príkladom môže byť inštrukcia: „Ak sa zistilo, že objekt  $x$  nemá vlastnosť  $V$ , tak propozíciu  $p$  považuj za nepravdivú!“ V tomto prípade sa zase kombinuje výsledok aplikácie nejakej objektovej inštrukcie s propozičnou inštrukciou.

Napokon uveďme typológiu inštrukcií podľa druhu činnosti, ktoré aktér uskutoční, keď vykonáva nejakú inštrukciu. Inštrukcia ako imperatív aktérovi dáva úlohu vykonať nejakú činnosť, ktorá má viesť k zmene stavu. Táto činnosť môže byť trojaká. Jeden druh činnosti spočíva v tom, že aktér má vybrať určité objekty, resp. druhy objektov, zo svojho prostredia. Druhý druh činnosti zase spočíva v tom, že aktér má na vybraných objektoch uskutočniť nejaké operácie. Tretí druh činností napokon spočíva v tom, že aktér má špecifikovať výsledok, ktorý dosiahol, keď s vybranými objektmi realizoval dané operácie.

Na základe toho odlišujeme *selektívne*, *exekutívne* a *deklaratívne inštrukcie*. Vykonaním selektívnej inštrukcie aktér vyberie objekt; takéto inštrukcie

<sup>20</sup> Keďže prvkami tejto množiny sú v skutočnosti usporiadané dvojice pozostávajúce z propozície a jej epistemického štatútu, tak propozičné inštrukcie môžeme ďalej rozdeliť na inštrukcie týkajúce sa samých propozícií (napríklad: „Zneguj propozíciu  $p!$ “) a inštrukcie týkajúce sa epistemického štatútu propozícií (napríklad: „Rozhodni, či test  $t$  postačuje na to, aby sa propozícia  $p$  považovala za verifikovanú!“).

majú vo všeobecnosti podobu „Vyber objekt  $x!$ “, „Vyber množinu objektov  $M!$ “, „Vyber druh objektov  $d!$ “ a podobne. Selektívna inštrukcia sa dá chápať tak, že jej vykonaním sa dodáva objekt, s ktorým sa ďalej manipuluje. Vykonaním exekutívnej inštrukcie aktér manipuluje s vybraným objektom; takéto inštrukcie môžu mať rozmanité podoby, keďže s objektmi možno manipulovať rôzne (navyše skutočnosť, že objekty môžu byť rôznych typov – jednotlivinami, množinami, vlastnosťami, číslami, logickými operáciami, propozíciami atď. – znamená, že do hry vstupujú aj rôzne *druhy* manipulácií), napríklad: „Odmeraj dĺžku objektu  $x!$ “, „Vypočítaj druhú odmocninu z čísla  $a!$ “, „Urči pravdivostnú hodnotu propozície  $p!$ “, „Zisti mohutnosť množiny  $M!$ “ a podobne. Vykonaním deklaratívnej inštrukcie aktér konštatuje, aký je výsledok manipulácie s objektom, takže vykonaním deklaratívnej inštrukcie sa vyhlási, čo je výstupom vykonania exekutívnej inštrukcie. Príkladom deklaratívnych inštrukcií sú: „Deklaruj výsledok merania dĺžky objektu  $x!$ “, „Deklaruj výsledok testovania hypotézy  $h!$ “, „Deklaruj pravdivostnú hodnotu hypotézy  $h!$ “.<sup>21</sup>

Každú inštrukciu, ktorá je obsiahnutá v ľubovoľnej metóde, možno zaradiť medzi selektívne, exekutívne alebo deklaratívne inštrukcie. Je zrejmé, že kľúčové sú exekutívne inštrukcie, keďže práve tie nabádajú aktérov vykonať podstatné kroky pri dosahovaní cieľa požadovaného druhu. Napriek tomu však aj selektívne a deklaratívne inštrukcie majú svoju dôležitosť, ako to bude zrejmé z príkladov metód, ktoré uvedieme v tretej časti. Táto posledná typológia bude užitočná aj v iných súvislostiach, a to najmä pri našom pokuse vymedziť analytickú metódu ako špecifický druh vedeckej metódy (pozri kapitolu 2.3).

---

<sup>21</sup> Deklaratívne inštrukcie je možné vyjadriť pomocou celého spektra vhodných výrazov, napríklad „Vyjadri výsledok...!“ , „Sformuluj...!“ , „Konštatuj...!“ , „Zapíš...!“ a podobne. V tomto zmysle môžeme deklaratívne inštrukcie považovať za expresívne inštrukcie v širokom zmysle slova. V záujme jednoduchosti a uniformnosti v texte budeme pracovať len s jedným spôsobom vyjadrenia deklaratívnych inštrukcií, no neexistujú žiadne prekážky, ktoré by bránili využívaniu aj ďalších spôsobov vyjadrovania takýchto inštrukcií.

### 2.1.4. Inštrukcia a jej vykonanie

Vykonat' inštrukciu je to isté ako splniť imperatív. Vykonaním inštrukcie aktér transformuje nejaký vstupný stav na výstupný stav, pričom vo výstupnom stave bude pravdivá určitá propozícia, ktorá nebola pravdivá vo vstupnom stave. Je zrejmé, že vstupný stav musí byť uspošobovaný tak, aby umožňoval vykonanie inštrukcie.<sup>22</sup> Stav naviažeme na bázu problému (no konkrétnu podobu tejto väzby budeme špecifikovať neskôr). Táto voľba je prirodzená vďaka tomu, ako chápeme metódu (ako návod na dosiahnutie cieľa, ktorý možno využiť pri riešení problému) a ako rozumieme tomu, čo znamená vyriešiť problém. Problém vzniká, ak báza problému, ktorú reprezentujeme pomocou trojice  $(U, K, P_E)$  (kde  $U$  je univerzum,  $K$  konceptuálny systém a  $P_E$  množina usporiadaných dvojíc, v ktorých prvý člen je propozícia a druhý člen epistemický štatút propozície), neumožňuje odpovedať na určitú otázku. Vykonanie série inštrukcií nás má priviesť k riešeniu, teda má zabezpečiť, aby sa táto trojica nahradila inou trojicou, ktorá na danú otázku odpovedať umožňuje. Konkrétnejšie, problém sa týka niektorej súčasti (prípadne viacerých súčastí) z danej trojice a vyriešenie problému by malo spočívať v nahradení tejto súčasti (prípadne viacerých súčastí) inou zložkou. Nájdeme ju tak, že vykonáme určité inštrukcie.

Pomocou jednoduchého príkladu ukážeme, čo máme na mysli pod vstupnými a výstupnými stavmi. Nech je našou úlohou vypočítať  $(a + b)$ , kde  $a$  a  $b$  sú prirodzené čísla. Splniť túto úlohu znamená vykonat' inštrukciu „Sčítaj čísla  $a$  a  $b$ !“. Táto inštrukcia predpokladá, že máme k dispozícii dva

---

<sup>22</sup> Ako sme už uviedli, našim zámerom nie je poskytnúť úplnú sémantickú teóriu imperatívov. Podobne môžeme teraz dodať, že pri úvahách o vykonaní inštrukcie nie je našim cieľom predstaviť nejakú pragmatickejšiu teóriu vykonávania inštrukcií. Uvedomujeme si, že vykonávanie inštrukcií sa nezaobíde bez určitých kompetencií a zručností aktéra a ďalších podmienok. Podmienky vykonania inštrukcií sú zjavne komplexnejšie, ako sa môže javiť z tohto textu. Kvôli jednoduchosti sa však budeme venovať len tým aspektom, ktoré súvisia s charakterizáciou zmeny stavov, ktorých sa vykonanie inštrukcií týka.

objekty  $a$ ,  $b$  a jednu operáciu  $+$ .<sup>23</sup> Môžeme ju teda vykonať iba v prípade, že vstupný stav obsahuje tieto entity. Ak inštrukciu vykonáme, dostaneme výstupný stav obsahujúci nový objekt, číslo  $k$ , ktoré je súčtom čísel  $a$  a  $b$ . Okrem toho by však mal obsahovať aj špecifickú informáciu charakterizujúcu vzťah medzi objektmi vo výstupnom stave, a to informáciu, že  $a + b = k$ . Ide o propozíciu, ktorá je pravdivá (v našom technickom zmysle pravdivosti) vo výstupnom stave, no nie vo vstupnom stave.<sup>24</sup> Presnejšie povedané, vstupný stav pozostáva z troch množín: (i) z množiny  $\{a, b\}$  obsahujúcej objekty, s ktorými inštrukcia pracuje (t. j. z ontológie stavu),<sup>25</sup> (ii) z množiny  $\{+\}$  obsahujúcej operácie, ktoré sa dajú aplikovať na prvky ontológie, a (iii) z množiny propozícií, ktoré špecifikujú vzťahy medzi prvkami ontológie – v tomto prípade môže ísť o prázdnu množinu  $\emptyset$ .<sup>26</sup> Výstupný stav obsahuje: (i) množinu objektov (ontológiu)  $\{a, b\} \cup \{k\}$ ,<sup>27</sup> (ii) množinu operácií  $\{+\}$  a (iii) množinu propozícií  $\emptyset \cup \{a + b = k\}$ . Vidíme, že množina operácií zostala tá

<sup>23</sup> Termín „operácia“ používame v širšom zmysle, než sa používa v teórii množín. Operáciou je akákoľvek modifikácia týkajúca sa prvkov ontológie, teda napríklad nadobudnutie vlastnosti objektom alebo vznik vzťahu medzi dvomi či viacerými objektmi atď. Operáciou je teda nielen sčítanie dvojice čísel, ale aj skonštruovanie pravidelného päťuholníka, priradenie významu výrazu, uzavretie sobáša medzi dvoma osobami alebo odmeranie výšky individua.

<sup>24</sup> Táto informácia nie je vo vstupnom stave pravdivá nie preto, že by v tomto stave súčtom čísel  $a$  a  $b$  bolo nejaké číslo  $l$  odlišné od čísla  $k$  (čo je matematický nezmysel), ale preto, že ontológia vstupného stavu ešte neobsahuje číslo  $k$ , takže informácia, podľa ktorej  $a + b = k$ , sa nedá v takomto stave nijako overiť, ba dokonca ani len zmysluplne formulovať. Pripomíname, že tu máme na mysli nepravdivosť v našom technickom zmysle (ako neprítomnosť propozície v danom stave).

<sup>25</sup> Termínom „ontológia“ neoznačujeme filozofickú disciplínu, ale množinu objektov stavu, t. j. univerzum stavu.

<sup>26</sup> Predpoklad prázdnoty množiny propozícií poukazuje na to, že vykonaniu tejto inštrukcie nepredchádzalo vykonanie inej inštrukcie.

<sup>27</sup> Prirodzene, namiesto  $\{a, b\} \cup \{k\}$  môžeme použiť zápis  $\{a, b, k\}$ . Budeme však používať prvý spôsob zápisu, aby sme zreteľnejšie ukázali, čo sa získalo vykonaním inštrukcie.

istá, no zmeny sa dotkli ontológie a informácií o ontológii. Nech „ $On(S)$ “ označuje ontológiu stavu  $S$ , „ $Op(S)$ “ množinu operácií stavu  $S$  a „ $Pr(S)$ “ množinu propozícií stavu  $S$ . Nech vstupným stavom je  $S_1$  a výstupným stavom  $S_2$ . Môžeme ich špecifikovať takto:

$$\begin{array}{ll} On(S_1) = \{a, b\} & On(S_2) = \{a, b\} \cup \{k\} \\ Op(S_1) = \{+\} & Op(S_2) = \{+\} \\ Pr(S_1) = \emptyset & Pr(S_2) = \emptyset \cup \{a + b = k\} \end{array}$$

V zásade ide o to, že vykonaním inštrukcie sa nahradia (niektoré) množiny obsiahnuté vo vstupnom stave inými, bohatšími množinami.

Ako vidieť, stavy možno obohacovať dvoma spôsobmi. Po prvé, do vstupného stavu sme zaviedli entity – objekty (prvky ontológie) a operácie – o ktorých sa zmieňuje daná inštrukcia. Inštrukcia sa zmieňuje o nejakej entite v tom zmysle, že jej verbálne vyjadrenie obsahuje meno alebo iný vhodný výraz označujúci danú entitu. Napríklad verbálne vyjadrenie inštrukcie „Sčítaj čísla  $a$  a  $b$ !“ obsahuje mená čísiel  $a$ ,  $b$  a operácie  $+$ , a teda ontológia stavu sa obohatí o čísla  $a$  a  $b$  a množina operácií o operáciu  $+$ . Entity, ktoré sa takto doplnia do nejakého stavu, nazveme *postuláty*. Vidíme, že výstupný stav sa od vstupného stavu nelíši postulátmi, ale množiny postulátov zo vstupného stavu sú jeho súčasťou. Uvedený príklad zároveň naznačuje, že postuláty zodpovedajúce substantívam patria do ontológie a postuláty zodpovedajúce slovesám patria medzi operácie.<sup>28</sup> Po druhé, výstupný stav sa od vstupného stavu líši entitami (konkrétne, objektmi a propozíciami), ktoré sa získali vykonaním inštrukcie. Vykonaním inštrukcie sa obohatila ontológia a týmto obohatením

<sup>28</sup> Túto myšlienku nebudeme v knihe obhajovať, no budeme ju predpokladať. Nieкто by mohol namietnuť, že predsa aj operácie možno označiť substantívami – výraz „sčítanie“ je substantívom a označuje operáciu. Ak sa však operácia v inštrukcii zmieňuje pomocou substantíva, bude vo vstupných a výstupných stavoch patriť do ontológie, nie do množiny operácií (a to znamená, že množina operácií bude obsahovať operácie vyššieho rádu, ktoré možno aplikovať na operácie nižšieho rádu patriace do ontológie).



sa konštituoval určitý vzťah medzi pôvodnými a novými prvkami ontológie. Túto skutočnosť reflektuje množina propozícií, ktorá obsahuje informáciu o tomto vzťahu. Entity, ktoré sa dostanú do výstupného stavu na základe vykonania danej inštrukcie, budeme nazývať *deriváty*, keďže ide o entity, ktoré sú v istom zmysle odvodené. Derivátmi môžu byť prvky ontológie, resp. prvky množiny propozícií.

Prechod od jedného stavu k druhému stavu tak môžeme kompletne špecifikovať pomocou postulátov, resp. derivátov, ktorými sa nasledujúci stav líši od predchádzajúceho stavu. Vykonaním inštrukcie sa výstupný stav líši od vstupného stavu novými derivátmi. Môžeme preto povedať, že takýto prechod od jedného stavu do druhého stavu je derivátovým prechodom. Konkrétnejšie, *derivátový prechod* je takou usporiadanou dvojicou  $(S_i, S_j)$ , v ktorej sa stav  $S_j$  líši od stavu  $S_i$  len novými derivátmi. Derivátové prechody rozširujú výlučne množinu propozícií a prípadne ontológiu daného stavu. Analogicky povieme, že *postulátový prechod* je takou usporiadanou dvojicou  $(S_i, S_j)$ , v ktorej sa stav  $S_j$  líši od stavu  $S_i$  len novými postulátmi. Keďže postulátmi môžu byť len prvky ontológie a množiny operácií, tak postulátové prechody rozširujú výlučne ontológiu a/alebo množinu operácií. Niekedy budeme používať aj termíny *postulátové rozšírenie* či *obohatenie*, resp. *derivátové rozšírenie* či *obohatenie*. Kým výrazy „derivátový prechod“ a „postulátový prechod“ označujú usporiadané dvojice stavov, slovné spojenia „derivátové rozšírenie/obohatenie“ a „postulátové rozšírenie/obohatenie“ budú označovať stavy vyskytujúce sa na druhom mieste v zodpovedajúcich usporiadaných dvojiciach.<sup>29</sup>

---

<sup>29</sup> Predchádzajúci príklad aj doterajšia diskusia o prechodoch medzi vstupným a výstupným stavom zahŕňa len prípad, v ktorom sa vstupný stav transformuje na výstupný stav *doplnením* niektorých zložiek. Nemožno však vylúčiť, že vstupné stavy možno transformovať na výstupné stavy aj *odstránením* niektorých zložiek. V takom prípade výstupný stav bude chudobnejší v porovnaní so vstupným stavom. Tento druh prechodu medzi stavmi ilustrujeme na jednoduchom schematickom príklade. Vezmime si inštrukciu „Eliminuj falzifikované hypotézy!“. Vstupný stav  $S_1$  výskytu tejto inštrukcie môžeme charakterizovať nasledujúcimi zložkami:  $On(S_1) = \{b_1, b_2, b_3, \dots\}$ ,  $Op(S_1) = \{\dots\}$ ,  $Pr(S_1) = \{p_1, p_2, p_3, \dots\}$ , pričom  $b_1$  a  $b_2$  sú hypotézy, ktoré už boli na základe predchádzajúcich testov falzifikované,

### 2.1.5. Vzťahy medzi výskytmi inštrukcií

Keď vykonávame inštrukciu, teda keď modifikujeme vstupný stav na výstupný stav, tak ju vykonávame v nejakom jej konkrétnom výskyte. Teraz zavedieme rozdiel medzi inštrukciou a jej výskytom a definujeme niektoré vzťahy medzi výskytmi inštrukcií.<sup>30</sup>

Inštrukciu sme vymedzili ako imperatív, čo v konečnom dôsledku znamená, že ide o binárnu reláciu medzi stavmi dvoch druhov: Stav prvého druhu je charakterizovaný tým, že je v ňom nepravdivá určitá propozícia, a stav druhého druhu je charakterizovaný tým, že daná propozícia v ňom pravdivá je, pričom pojmy pravdivosti a nepravdivosti sa používajú v zmysle vymedzenom v podkapitole 2.1.2. *Výskyt* inštrukcie stotožňujeme s konkrétnym prvkom tejto binárnej relácie, teda s konkrétnou usporiadanou dvojicou obsahujúcou vstupný stav a výstupný stav. V tomto zmysle *výskyt inštrukcie* je

---

a  $p_1$  a  $p_2$  sú propozície, ktorých obsahom je nejaká informácia týchto hypotézach, napríklad informácia o tom, že už boli falzifikované. Pomocou troch bodiek naznačujeme prítomnosť nejakých ďalších prvkov v uvedených množinách, no kvôli schematickosti príkladu ich netreba podrobnejšie špecifikovať. Pre nás je dôležité len to, že v množine  $On(S_1)$  sa vyskytujú nejaké hypotézy, o ktorých niektoré propozície z množiny  $Pr(S_1)$  niečo konštatujú, napríklad to, že boli falzifikované. Keď vykonáme uvedenú inštrukciu, vstupný stav  $S_1$  zmeníme na výstupný stav  $S_2$ , pre ktorý bude platiť  $On(S_2) = \{b_3, \dots\}$ ,  $Op(S_2) = \{\dots\}$ ,  $Pr(S_2) = \{p_3, \dots\}$ . To znamená, že v ontológii sa už nebudú vyskytovať falzifikované hypotézy a v množine propozícií, ktoré opisujú prvky ontológie, nebudú propozície, ktoré by sa týchto propozícií týkali. Je zjavné, že výstupný stav je v porovnaní so vstupným stavom chudobnejší. Podobné situácie nastanú spravidla vtedy, keď inštrukcia predpisuje nejakú elimináciu. V texte nebudeme uvažovať o zužujúcich prechodoch medzi stavmi, ale len o prechodoch, ktoré stavy rozširujú. To sa odrazí aj na podobe niektorých definícií, ktoré budú zámerne sformulované tak, aby sa týkali len rozširovania stavov. Veríme, že bude pomerne jasné, ako by bolo treba dané definície upraviť, aby sa dali aplikovať aj na prípady zužovania stavov.

<sup>30</sup> Môže sa zdať, že ide o analogický rozdiel ako v prípade rozdielu medzi premennou a výskytom premennej v logike, no nie je to tak. Premenné sa bežne považujú za výrazy (okrem niektorých špecifických prístupov), kým inštrukcie a ich výskyty výrazmi nie sú.

*derivátovým prechodom:* Ide o takú usporiadanú dvojicu stavov  $(S_i, S_j)$ , v ktorej sa  $S_i$  líši od  $S_j$  v tom, že  $S_j$  obsahuje nové deriváty, pričom rozdiel je prinajmenšom v tom, že  $Pr(S_i) \subset Pr(S_j)$ , a teda  $S_j$  obsahuje takú propozíciu, ktorá sa nevyskytuje v  $S_i$ . Všetky výskyty *tej istej* inštrukcie majú spoločné to, že množina propozícií ich výstupného stavu sa od množiny propozícií ich vstupného stavu líši *tou istou* propozíciou (pričom rôzne výskyty *tej istej* inštrukcie sa môžu v mnohých ďalších aspektoch líšiť).

Rozdiel medzi inštrukciou a jej výskytom budeme zachytávať aj graficky. Ak  $i$  je inštrukcia, jej výskyt budeme reprezentovať zápisom  $[i]$ . Rôzne inštrukcie odlišíme indexovaním pomocou písmen  $a, b, c, \dots$  a rôzne výskyty (tých istých, ale aj rôznych inštrukcií) odlišíme pomocou písmen  $j, k, l, \dots$  (pričom  $a, b, c, \dots, j, k, l, \dots \geq 1$  a je možné, že  $a = b = c = \dots$ , no budeme predpokladať, že  $j \neq k \neq l \neq \dots$ ); zápis  $[i_x]_y$  znamená  $y$ -tý výskyt inštrukcie  $i_x$  (kde  $x = a, b, c, \dots; y = j, k, l, \dots$ ).

Zavedenie vstupných a výstupných stavov umožňuje určiť niektoré vzťahy medzi výskytmi inštrukcií. Najprv treba zaviesť pomocný pojem rozšírenia stavu:

Stav  $S_j$  je rozšírením stavu  $S_i$  vtt (i)  $On(S_i) \subseteq On(S_j)$ , (ii)  $Op(S_i) \subseteq Op(S_j)$  a (iii)  $Pr(S_i) \subseteq Pr(S_j)$ .

Môžeme odlišiť dva spôsoby rozšírenia stavu, a to triviálne a netriviálne rozšírenie: Stav  $S_j$  je *triviálnym rozšírením* stavu  $S_i$  vtedy a len vtedy, keď (i)  $On(S_i) = On(S_j)$ , (ii)  $Op(S_i) = Op(S_j)$  a (iii)  $Pr(S_i) = Pr(S_j)$ . Stav  $S_j$  je *netriviálnym rozšírením* stavu  $S_i$  vtedy a len vtedy, keď  $S_j$  nie je triviálnym rozšírením  $S_i$ . Vstupný stav výskytu inštrukcie môže byť triviálnym rozšírením výstupného stavu predchádzajúceho výskytu inštrukcie, no výstupný stav výskytu inštrukcie musí byť netriviálnym rozšírením vstupného stavu tohto výskytu inštrukcie, keďže vykonaním inštrukcie sa do výstupného stavu dodáva nová propozícia, ktorá sa nevyskytovala vo vstupnom stave.

Teraz možno určiť, za akých podmienok výskyt jednej inštrukcie nadväzuje na výskyt inej inštrukcie, resp. za akých podmienok výskyt jednej inštrukcie bezprostredne nadväzuje na výskyt inej inštrukcie:

Výskyt  $[i_b]_k$  inštrukcie  $i_b$  *nadväzuje* na výskyt  $[i_a]_j$  inštrukcie  $i_a$  *vtt* vstupný stav  $[i_b]_k$  je rozšírením výstupného stavu  $[i_a]_j$ .

Výskyt  $[i_b]_k$  inštrukcie  $i_b$  *bezprostredne nadväzuje* na výskyt  $[i_a]_j$  inštrukcie  $i_a$  *vtt*  $[i_b]_k$  nadväzuje na  $[i_a]_j$  a neexistuje taký výskyt  $[i_c]_l$  inštrukcie  $i_c$ , pre ktorý platí, že vstupný stav  $[i_c]_l$  je rozšírením výstupného stavu  $[i_a]_j$  a vstupný stav  $[i_b]_k$  je rozšírením výstupného stavu  $[i_c]_l$ .

Je zřejmé, že ak  $[i_b]_k$  bezprostredne nadväzuje na  $[i_a]_j$ , tak  $[i_b]_k$  nadväzuje na  $[i_a]_j$ . Takisto je zřejmé, že ak  $[i_b]_k$  nadväzuje na  $[i_a]_j$ , tak  $[i_b]_k$  nadväzuje na všetky výskyty  $[i_c]_l, \dots, [i_m]_n$  inštrukcií  $i_c, \dots, i_m$ , na ktoré nadväzuje  $[i_a]_j$ , no nemôže sa stať, aby  $[i_b]_k$  bezprostredne nadväzovala na ktorýkoľvek z výskytov  $[i_c]_l, \dots, [i_m]_n$ . Možno ľahko vidieť, že  $[i_b]_k$  bezprostredne nadväzuje na  $[i_a]_j$  len v prípade, že vstupný stav  $[i_b]_k$  sa odlišuje od výstupného stavu  $[i_a]_j$  najvyššími novými postulátmi. Nemôže obsahovať nové deriváty, keďže by to znamenalo, že medzi vykonaním inštrukcií z  $[i_a]_j$  a  $[i_b]_k$  sa vykonala inštrukcia z nejakého iného výskytu  $[i_c]_l$ . Na druhej strane, ak  $[i_b]_k$  nadväzuje na  $[i_a]_j$ , no nie bezprostredne, vstupný stav  $[i_b]_k$  sa líši od výstupného stavu  $[i_a]_j$  aj novými derivátmi.

Pomocou pojmu nadväznosti môžeme ďalej definovať vzťah nezávislosti medzi výskytmi inštrukcií:

Výskyty  $[i_a]_j$  a  $[i_b]_k$  inštrukcií  $i_a$ , resp.  $i_b$  sú *nezávislé vtt* nie je pravda, že  $[i_a]_j$  nadväzuje na  $[i_b]_k$  alebo  $[i_b]_k$  nadväzuje na  $[i_a]_j$ .

Zjavne platí, že  $[i_b]_k$  nenadväzuje na  $[i_a]_j$ , ak sa vo výstupnom stave  $[i_a]_j$  nachádza entita (objekt, operácia alebo propozícia), ktorá sa neobjavuje vo vstupnom stave  $[i_b]_k$ ; analogicky,  $[i_a]_j$  nenadväzuje na  $[i_b]_k$ , ak sa vo výstupnom stave  $[i_b]_k$  nachádza entita, ktorá sa neobjavuje vo vstupnom stave  $[i_a]_j$ . Existencia takejto entity naznačuje, že výskyty  $[i_a]_j$  a  $[i_b]_k$  nemajú spoločnú históriu. To znamená, že existuje aspoň jeden taký výskyt inštrukcie  $[i_c]_l$  inštrukcie  $i_c$ , pre ktorý platí, že naň nadväzuje jeden, no nie druhý z výskytov  $[i_a]_j$  a  $[i_b]_k$ .

### 2.1.6. Režazenie inštrukcií

Nadväznosť a nezávislosť sú kľúčové vzťahy medzi výskytmi inštrukcií, ktoré sa prejavujú rôznymi spôsobmi, napríklad pri reťazení výskytov, t. j. pri vytváraní komplexnejších sústav obsahujúcich viac ako jeden výskyt inštrukcie. Špecifikácia jednotlivých výskytov pomocou vstupných a výstupných stavov ponúka jednoduchý návod na tvorbu komplexnejších sústav výskytov.

Opäť začneme jednoduchým príkladom. V podkapitole 2.1.4 sme uvažovali o úlohe vypočítať  $(a + b)$ , kde  $a$  a  $b$  boli prirodzené čísla. Splniť túto úlohu znamená vykonať inštrukciu „Sčítaj čísla  $a$  a  $b$ !“. Teraz si vezmeme inú úlohu: vypočítať  $(a + b) + a$ . Splniť ju znamená vykonať dve inštrukcie: (i) „Sčítaj čísla  $a$  a  $b$ !“, (ii) „Pripočítaj k výsledku číslo  $a$ !“<sup>31</sup> Nech vstupným stavom výskytu prvej inštrukcie je  $S_1$  a výstupným stavom je  $S_2$ , pričom ich vymedzenie môžeme prevziať z podkapitoly 2.1.4:

$$On(S_1) = \{a, b\}$$

$$On(S_2) = \{a, b\} \cup \{k\}$$

$$Op(S_1) = \{+\}$$

$$Op(S_2) = \{+\}$$

$$Pr(S_1) = \emptyset$$

$$Pr(S_2) = \emptyset \cup \{a + b = k\}$$

Vykonanie druhej inštrukcie (v danom výskyte) predpokladá, že sa najprv vykoná prvá inštrukcia (v predchádzajúcom výskyte). Preto vstupný stav výskytu druhej inštrukcie, ktorý označíme  $S_3$ , by mal byť totožný s výstupným stavom výskytu prvej inštrukcie, t. j. s  $S_2$ . Vidíme, že druhá inštrukcia pracuje len s tými entitami (objektmi a operáciami), ktoré sú už obsiahnuté v  $S_2$  (a teda aj v  $S_3$ ), a preto nepotrebujeme nové postuláty. Vykonaním tejto inštrukcie (v danom výskyte) získame nový stav  $S_4$ , ktorý je výstupným stavom daného výskytu a bude bohatší o nový objekt z ontológie, číslo  $l$ , ktoré dostaneme

---

<sup>31</sup> Malo by byť zjavné, že výsledok zmieneny v tejto inštrukcii je výsledkom vykonania predchádzajúcej inštrukcie. Formuláciu tejto inštrukcie môžeme chápať tak, že obsahuje implicitný anaforickej odkaz na predchádzajúcu inštrukciu, takže výskyt anaforickej väzby možno považovať za sémantické zachytenie prepojenosti inštrukcií.

pripočítaním čísla  $a$  k číslu  $k$ , a o novú informáciu zachytávajúcu tento vzťah. Stav  $S_3$  a  $S_4$  teda môžeme vymedziť takto:

$$\begin{aligned} On(S_3) &= \{a, b\} \cup \{k\} & On(S_4) &= \{a, b\} \cup \{k\} \cup \{l\} \\ Op(S_3) &= \{+\} & Op(S_4) &= \{+\} \\ Pr(S_3) &= \emptyset \cup \{a + b = k\} & Pr(S_4) &= \emptyset \cup \{a + b = k\} \cup \{k + a = l\} \end{aligned}$$

Stav  $S_4$  sa od stavu  $S_3$  líši novými derivátmi, teda odvodenými entitami. Tento spôsob reťazenia výskytov inštrukcií spočíva v tom, že výstupný stav výskytu jednej inštrukcie sa stotožní so vstupným stavom výskytu nadväzujúcej inštrukcie. Ide o jednoduchý spôsob, ktorý však má svoje limity, keďže nedokážeme pomocou neho zachytiť všetky prípady.<sup>32</sup>

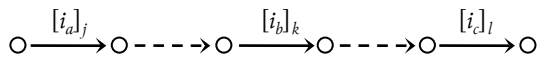
Vezmime si iný príklad: vypočítať  $(a + b) - c$ . Splniť túto úlohu znamená vykonať dve inštrukcie: (i) „Sčítaj čísla  $a$  a  $b$ !“, (ii) „Odpočítaj od výsledku číslo  $c$ !“ Vstupný aj výstupný stav výskytu prvej inštrukcie možno stotožniť so stavmi  $S_1$ , resp.  $S_2$  z predchádzajúceho príkladu. Označme ich ako  $S'_1$ , resp.  $S'_2$ . Vstupný stav výskytu druhej inštrukcie však už nemôže byť totožný s  $S'_2$ , ako to bolo v predchádzajúcom príklade. Druhá inštrukcia sa totiž zmiňuje o entitách (objektoch a operáciách), ktoré nemáme v množinách  $On(S'_2)$  a  $Op(S'_2)$ . Vstupný stav jej výskytu teda musí byť postulátovým rozšírením výstupného stavu výskytu prvej inštrukcie. Vďaka postulátovému prechodu rozšírime množiny  $On(S'_2)$  a  $Op(S'_2)$  na množiny  $On(S'_3) = \{a, b\} \cup \{k\} \cup \{c\}$ , resp.  $Op(S'_3) = \{+\} \cup \{-\}$ , teda doplníme do ontológie a do množiny operácií potrebné entity. Takto získame vstupný stav výskytu druhej inštrukcie, t. j. stav  $S'_3$ ; vykonaním inštrukcie v danom výskyte dostaneme výstupný stav, ktorý sa od  $S'_3$  líši novými derivátmi, a to konkrétne číslom  $l$ , ktoré dostaneme odpočítaním  $c$  od  $k$ , a novou propozíciou zachytávajúcou

<sup>32</sup> Pripomíname, že postulátový prechod môže byť triviálny, teda vstupný stav môže byť totožný s výstupným stavom, ako je to v prípade prechodu medzi stavmi  $S_2$  a  $S_3$ . Výstupný stav výskytu inštrukcie však vždy musí byť netriviálnym rozšírením zodpovedajúceho vstupného stavu.

tento vzťah. Keď to skompletizujeme, získame nasledujúce štyri stavy, kde  $S'_1$  a  $S'_2$  predstavujú vstupný, resp. výstupný stav výskytu prvej inštrukcie a  $S'_3$  a  $S'_4$  predstavujú vstupný, resp. výstupný stav výskytu druhej inštrukcie:

$$\begin{array}{ll}
 On(S'_1) = \{a, b\} & On(S'_2) = \{a, b\} \cup \{k\} \\
 Op(S'_1) = \{+\} & Op(S'_2) = \{+\} \\
 Pr(S'_1) = \emptyset & Pr(S'_2) = \emptyset \cup \{a + b = k\} \\
 \\ 
 On(S'_3) = \{a, b\} \cup \{k\} \cup \{c\} & On(S'_4) = \{a, b\} \cup \{k\} \cup \{c\} \cup \{l\} \\
 Op(S'_3) = \{+\} \cup \{-\} & Op(S'_4) = \{+\} \cup \{-\} \\
 Pr(S'_3) = \emptyset \cup \{a + b = k\} & Pr(S'_4) = \emptyset \cup \{a + b = k\} \cup \{k - c = l\}
 \end{array}$$

Vo všeobecnosti možno povedať, že dva výskyty inštrukcií sú zret'azené, ak existuje postulátový prechod medzi výstupným stavom jedného z nich a vstupným stavom druhého z nich. Ak výstupný stav prvého výskytu je totožný so vstupným stavom druhého výskytu, postulátový prechod je triviálny, resp. ide o reláciu identity, do ktorej vstupuje stav so sebou samým. Triviálny postulátový prechod je limitným prípadom postulátového prechodu. Toto reťazenie inštrukcií je *lineárne*, utvára teda postupnosť dvoch či viacerých výskytov, v ktorej neexistujú žiadne dva vzájomne nezávislé výskyty. To znamená, že pre výstupný stav výskytu inštrukcie existuje najviac jedno jeho postulátové rozšírenie na vstupný stav výskytu ďalšej inštrukcie. Zreťazenie výskytov inštrukcií môžeme zachytiť pomocou jednoduchého obrázku (prerušované šípky znázorňujú postulátové prechody, plné šípky zase derivátové prechody a kruhy predstavujú stavy):



Ako možno postrehnúť, reťazenie výskytov inštrukcií spočíva v tom, že sa striedajú postulátové a derivátové prechody: Výskyt inštrukcie je derivátovým

prechodom a postulátový prechod má zase za úlohu upraviť určitý stav tak, aby sa z neho stal vstupný stav ďalšieho výskytu inštrukcie. Postulátový prechod môže spočívať v obohatení ontológie *a*/alebo množiny operácií (no niekedy môže byť triviálny) a derivátový prechod spočíva v obohatení množiny propozícií *a* (niekedy aj) ontológie. V nasledujúcej tabuľke sú v schematickej podobe zachytené prechody medzi stavmi v prípade reťazca výskytov inštrukcií (symbol „+“ znamená obohatenie v porovnaní s predchádzajúcim stavom, „0“ znamená absenciu akejkoľvek zmeny v porovnaní s predchádzajúcim stavom a „+/0“ zachytáva možnosť, že mohlo, no nemuselo dôjsť k obohateniu v porovnaní s predchádzajúcim stavom):

$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$	$S_5$	...
$On(S_1)$	+/0	+/0	+/0	+/0	...
$Op(S_1)$	+/0	0	+/0	0	...
$Pr(S_1)$	0	+	0	+	...

Stav  $S_2$  je postulátovým rozšírením stavu  $S_1$ , keďže množiny objektov *a* operácií zo stavu  $S_1$  sa mohli (no nemuseli) vhodným spôsobom rozšíriť *a* množina propozícií zostáva nezmenená. Stav  $S_3$  je derivátovým rozšírením stavu  $S_2$ , keďže sa obohacuje množina propozícií *a* môže (no nemusí) sa obohatiť ontológia. To isté striedanie zaznamenáme aj pri ďalších stavoch. Táto tabuľka zachytáva akýsi všeobecný „vzorec“ striedania stavov v prípade reťazenia výskytov inštrukcií. Vidno, že pri derivátovom prechode sa nahrádza množina propozícií bohatšou množinou *a* množina operácií sa nemení; pri postulátovom prechode sa zase nemení množina propozícií, no ostatné množiny môžu byť nahradené bohatšími množinami. Striedanie postulátových *a* derivátových prechodov môžeme jednoznačne identifikovať na základe striedania symbolov „0“ *a* „+“ v riadku, ktorý reprezentuje množinu propozícií daných stavov.



### 2.1.7. Zložené inštrukcie

Ako kategorické (t. j. konjunktívne a disjunktívne) a hypotetické zložené inštrukcie ovplyvnia naše rozlíšenie inštrukcií a výskytov inštrukcií a modelovanie výskytov ako derivátových prechodov? Tvrdíme, že doterajší systém netreba nijako osobitne obohacovať, aby sme doňho mohli zakomponovať aj zložené inštrukcie.

Najprv sa pozrime na konjunktívne a disjunktívne inštrukcie ( $i_b$  &  $i_c$ ), resp. ( $i_b$  v  $i_c$ ). Môžeme ich považovať za celok a to znamená, že výskytu konjunktívnej, resp. disjunktívnej inštrukcii zodpovedá v obrázku jedna plná šípka. Treba doplniť len určité špecifické dodatky týkajúce sa vstupných a výstupných stavov výskytov takýchto inštrukcií. Vstupný stav výskytu konjunktívnej inštrukcie  $[(i_b \& i_c)]_k$  aj výskytu disjunktívnej inštrukcie  $[(i_b \vee i_c)]_l$  získame z výstupného stavu výskytu nejakej inštrukcie  $[i_a]_j$  tak, že ho postulatovo rozšírime o *všetky* nové entity, o ktorých sa zmieňujú obidve konštitívne inštrukcie  $i_b$  a  $i_c$  z výskytov  $[(i_b \& i_c)]_k$ , resp.  $[(i_b \vee i_c)]_l$ . Výstupný stav výskytu konjunktívnej inštrukcie bude obsahovať ako nové deriváty ( $i$ ) objekty, ktoré by sme dostali, keby sme inštrukcie  $i_b$  a  $i_c$  vykonali samostatne, a (ii) konjunkciu propozícií, ktoré by sme dostali, keby sme inštrukcie  $i_b$  a  $i_c$  vykonali samostatne, takže množina propozícií výstupného stavu je bohatšia o jednu konjunktívnu propozíciu. Výstupný stav výskytu disjunktívnej inštrukcie bude obsahovať ako nové deriváty ( $i$ ) objekty, ktoré by sme dostali, keby sme inštrukcie  $i_b$  a  $i_c$  vykonali samostatne, a (ii) disjunkciu propozícií, ktoré by sme dostali, keby sme inštrukcie  $i_b$  a  $i_c$  vykonali samostatne, takže množina propozícií výstupného stavu je bohatšia o jednu disjunktívnu propozíciu. Konjunktívnu ani disjunktívnu inštrukciu nechápeme ako dvojice nezávislých inštrukcií  $i_b$  a  $i_c$ , pričom pre výskyt konjunktívnej inštrukcie by platilo, že sa majú vykonať obidva konjunktivy, a pre výskyt disjunktívnej inštrukcie by zase platilo, že sa má vykonať aspoň jeden z disjunktov. Rozdiel medzi nimi spočíva len v tom, že výstupný stav výskytu takejto inštrukcie je bohatší o určitú špecifickú propozíciu.

Inštrukcie  $i_b$  a  $i_c$  musia spĺňať určité obmedzenia, aby sa vôbec mohli vyskytovať v zložených inštrukciách ( $i_b \& i_c$ ) a ( $i_b \vee i_c$ ). Dôležité je to, aby sa ani

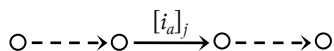
$i_b$ , ani  $i_c$  neodvolávali na *výsledok* vykonania druhej z nich. Takáto situácia nastáva napríklad v súvislosti s inštrukciami „Sčítaj čísla  $a$  a  $b$ !“ a „Od výsledku odpočítaj číslo  $c$ !“, kde druhá inštrukcia predpokladá vykonanie prvej inštrukcie. Tieto inštrukcie nemožno vykonať súbežne. Nemôžeme z nich teda utvoriť zloženú inštrukciu „Sčítaj čísla  $a$  a  $b$  a od výsledku odpočítaj číslo  $c$ !“, no musí ísť o dve samostatné, na seba nadväzujúce inštrukcie. Pripúšťame teda len také zložené inštrukcie, ktorých zložky možno vykonať súbežne, teda bez toho, aby jedna z nich predpokladala výsledok vykonania druhej z nich. Toto obmedzenie je jedným z dôsledkov toho, že náš model metódy formulujeme prostredníctvom extenzionálneho aparátu. Na druhej strane však nejde o obmedzenie, ktoré by limitovalo expresívnu silu nášho modelu, takže ho môžeme bez problémov tolerovať.

Hypotetické inštrukcie sú problematickejšie. Kvôli jednoduchosti si vezmime inštrukciu formy  $(p \rightarrow i_a)$ , kde  $p$  je atomárna propozícia a  $i_a$  je atomárny imperatív.<sup>33</sup> Ide síce o inštrukciu, no povahu imperatívu má len konzekvent  $i_a$ , a teda len konzekvent je inštrukciou v pravom zmysle slova. Z tohto dôvodu len výskyt imperatívneho konzekventa má nejaký vstupný stav, resp. výstupný stav obohatený vykonaním danej inštrukcie. Podľa nášho chápania kondicionálne pripojenie propozičného antecedenta  $p$  k inštrukcii  $i_a$  špecifikuje *test* určitého druhu. Konkrétne, treba testovať, či množina propozícií zo vstupného stavu výskytu inštrukcie  $[i_a]_j$  obsahuje propozíciu  $p$ ; inštrukcia  $i_a$  z výskytu  $[i_a]_j$  sa má vykonať len v prípade, že jeho vstupný stav obsahuje  $p$ . Pri hypotetických inštrukciách teda testujeme, či sme vykonaním predchádzajúcich inštrukcií dostali takú množinu propozícií, ktorá obsahuje určitú relevantnú propozíciu.<sup>34</sup> Ak propozíciu obsahuje, inštrukciu môžeme vykonať. Keby vstupný stav výskytu  $[i_a]_j$  neobsahoval  $p$ , danú inštrukciu by sme

<sup>33</sup> Pojem atomárnej inštrukcie je analogický pojmu atomárnej propozície. Ide o inštrukciu, ktorá neobsahuje ako svoje zložky ďalšie inštrukcie. Inštrukcie formy  $(i_a \ \& \ i_b)$ ,  $(i_a \vee i_b)$  a  $(p \rightarrow i_a)$  atomárne nie sú.

<sup>34</sup> Test môžeme chápať ako položenie otázky a hľadanie odpovede. V podkapitole 1.3.1 sme otázku modelovali ako funkciu určitého druhu. V tomto prípade ide o funkciu, ktorú aplikujeme na množinu propozícií zo vstupného stavu výskytu inštrukcie; ide o zisťovaciu

vykonať nemohli. Obrázok, ktorý by mal reprezentovať výskyt hypotetickej inštrukcie, bude preto obsahovať len výskyt jej konzekventa:<sup>35</sup>



Zložitejší prípad hypotetickej inštrukcie predstavujú vety formy „Ak  $p$ , tak  $i_a$ , inak  $i_b$ “.<sup>36</sup> Táto inštrukcia fakticky hovorí, že  $i_a$  máme vykonať v prípade, že  $p$ , a  $i_b$  máme vykonať v prípade, že  $\sim p$ . Explicitnejšie môžeme túto skutočnosť zachytiť preformulovaním pôvodnej vety na vetu „Ak  $p$ , tak  $i_a$ , a ak  $\sim p$ , tak  $i_b$ “. Ide teda o kombináciu dvoch hypotetických inštrukcií predchádzajúceho druhu, teda o inštrukciu formy  $(p \rightarrow i_a) \& (\sim p \rightarrow i_b)$ . Na rozdiel od inštrukcie formy  $(p \rightarrow i_a)$ , pri ktorej sme nemohli vykonať nič, ak

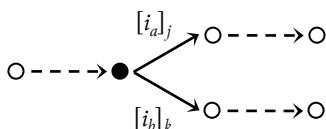
---

otázku, takže odpoveďou je buď „Áno“, alebo „Nie“. Konkrétnejšie, pýtame sa „ $p$ ?“ a odpoveďou je buď „ $p$ “, alebo „ $\sim p$ “. (Pripomíname, že pomocou symbolu „ $\sim$ “ v „ $\sim p$ “ sme zachytávali neprítomnosť propozície  $p$  v danom stave, pričom nepravdivosť propozície sme explikovali na základe jej neprítomnosti.) Vykonať inštrukciu v konzekvente môžeme len v prípade, že odpoveďou je „ $p$ “.

<sup>35</sup> Podobne sa modelujú podmienené prechody v tzv. Petriho sieťach. Petriho sieť je modelovací nástroj na analýzu dynamických systémov. Tie sa môžu nachádzať v rôznych stavoch, medzi ktorými sa premiestňujú pomocou prechodov. Petriho sieť je orientovaný graf. Vrcholy grafu sa delia na *miesta* (ktorým sa v našom návrhu podobajú stavy) a *prechody*. Hrany v grafe Petriho siete sú orientované a buď spájajú miesto s prechodom, alebo spájajú prechod s miestom. Miesta v Petriho sieti môžu obsahovať tzv. *tokeny*, pričom prechod medzi miestami je podmienený určitým počtom tokenov na daných miestach. Prechody sú takto vo všeobecnosti podmienené určitou vlastnosťou miesta, z ktorého vychádzajú. Viac k Petriho sieťam pozri napríklad Murata (1989).

<sup>36</sup> V Transparentnej intenzionálnej logike (ale aj v informatike) sa analyzuje *výroková* spojka „ak..., tak..., inak...“ (pozri napríklad Duží – Jespersen – Materna 2010, 263 alebo Duží 2010). V našom prípade však „ak..., tak..., inak...“ nie je výrokovou spojkou (hoci k nej má veľmi blízko), keďže pomocou nej možno utvoriť vety obsahujúce rozkazovacie vety ako svoje súčasti.

sme najprv nezistili, že množina propozícií zo vstupného stavu jej výskytu obsahuje určitú propozíciu, v prípade inštrukcie formy  $(p \rightarrow i_a) \& (\sim p \rightarrow i_b)$  môžeme niečo vykonať aj v prípade, že množina propozícií zo vstupného stavu jej výskytu neobsahuje určitú propozíciu: Máme vykonať alternatívnu inštrukciu. Opäť teda testujeme množinu propozícií vstupného stavu a podľa výsledku testu máme vykonať buď jednu, alebo druhú inštrukciu. Testovaním v podstate zisťujeme, či ide o vstupný stav výskytu  $[i_a]_j$  alebo o vstupný stav výskytu  $[i_b]_k$ . Ponúka sa nasledujúca grafická reprezentácia:



V tomto obrázku sa objavuje stav (znázornený vyplneným kruhom), ktorý je bodom vetvenia, keďže z neho vychádzajú dve samostatné vetvy, pričom jedna začína výskytom  $[i_a]_j$  a druhá výskytom  $[i_b]_k$ . Testovaním vstupného stavu (vyplnený kruh) zistíme, či máme ďalej pokračovať jednou vetvou, alebo druhou vetvou. Výskyty  $[i_a]_j$  a  $[i_b]_k$  sú navzájom nezávislé (v zmysle definície z podkapitoly 2.1.5), keďže vykonanie inštrukcie z jedného výskytu nie je podmienkou vykonania inštrukcie z druhého výskytu. Prirodzene, ak v postupnosti existuje taký výskyt  $[i_c]_b$ , pre ktorý platí, že nadväzuje na  $[i_a]_j$  (a nie na  $[i_b]_k$ ), tak  $[i_c]_b$  je nezávislý od  $[i_b]_k$ . V jednotlivých vetvách teda budú nasledovať vzájomne nezávislé výskyty inštrukcií. Nezávislosť výskytov je príznakom toho, že ich zreťazenie je *nelineárne*. Možno si ľahko uvedomiť, že jednotlivé vetvy predstavujúce postupnosti nezávislých výskytov inštrukcií sa nespoja; t. j. neexistuje taký stav, ktorý by bol bodom spojenia jednotlivých vetiev. Podľa povahy inštrukcie formy  $(p \rightarrow i_a) \& (\sim p \rightarrow i_b)$  totiž pokračujeme buď vykonaním inštrukcie  $i_a$ , alebo vykonaním inštrukcie  $i_b$ , no nie vykonaním oboch inštrukcií. Keby existoval bod spojenia vetiev, znamenalo by to, že sa vyžaduje vykonanie oboch inštrukcií. Lenže v takom prípade by vo vstupnom stave mali byť pravdivé obidve propozície  $p$  a  $\sim p$ , čo je

nemožné. V ďalšom texte budeme uvažovať len o takomto druhu nelineárneho zret'azenia výskytov inštrukcií, ktoré je dané inštrukciami formy  $(p \rightarrow i_a) \& (\sim p \rightarrow i_b)$ .

### 2.1.8. Rekapitulácia

Doterajšie poznámky o inštrukciách a ich výskytoch môžeme zhrnúť do niekoľkých neformálnych tvrdení:

1. Vstupným stavom a výstupným stavom výskytu inštrukcie sú množiny, ktoré obsahujú ako svoje prvky (i) množinu objektov (ontológiu stavu), (ii) množinu operácií aplikovateľných na prvky ontológie, a (iii) množinu propozícií opisujúcich vzťahy medzi prvkami ontológie.
2. Prvkami množín objektov, operácií a propozícií sú postuláty a/alebo deriváty, pričom platí, že postulátmi môžu byť objekty a operácie a derivátmi zase objekty a propozície.
3. Výskyty inštrukcií možno reťaziť na základe postulátového prechodu, ak sa výstupný stav jedného výskytu inštrukcie postulátovo rozšíri na vstupný stav iného výskytu inštrukcie.
4. Nasledujúci stav sa od predchádzajúceho stavu líši postulátovými alebo derivátovými prechodmi, pričom a) nasledujúci vstupný stav sa od predchádzajúceho výstupného stavu odlišuje len postulátovými prechodmi a b) nasledujúci výstupný stav sa od predchádzajúceho vstupného stavu odlišuje len derivátovými prechodmi.
5. Zloženosť (kategorickej) inštrukcie netreba modelovať pomocou zret'azenia výskytov dvoch alebo viacerých atomárnych inštrukcií, ale odráža sa len v tom, že súčasťou množiny propozícií výstupného stavu jej výskytu je zložená konjunktívna alebo disjunktívna propozícia.
6. Hypotetickosť inštrukcie spočíva v tom, že inštrukcia v konzekvente sa vykonáva až na základe výsledku testu aplikovaného na množinu propozícií

vstupného stavu výskytu danej inštrukcie. Niektoré hypotetické inštrukcie spôsobujú vetvenie reťazca inštrukcií.

Veríme, že uvedené príklady a poznámky poskytujú aspoň rudimentárnu predstavu o tom, čo je vstupný stav, výstupný stav a v čom spočíva prechod medzi nimi. Úvahy o inštrukciách, ich sémantickej povahe, vzájomných vzťahoch a reťazení môžeme uzavrieť. Teraz prejdeme k modelu metódy, ktorý vypracujeme pomocou zavedeného aparátu.

## 2.2. Metóda

Metódami budú niektoré postupnosti postulátových a derivátových prechodov. V tejto kapitole rozpracujeme model metódy, ktorý je založený na predchádzajúcom vymedzení inštrukcií. Metódou bude fakticky určitý reťazec inštrukcií. Predložený model metódy bude extenzionálny a pri jeho formulácii využijeme niektoré pojmy teórie grafov.

### 2.2.1. Predbežné poznámky

Prv, než prejdeme k formálnejšiemu vymedzeniu metódy, uveďme niektoré neformálne poznámky, ktoré pomôžu bližšie špecifikovať, aké druhy sústav postulátových a derivátových prechodov možno považovať za metódy. V kapitole 1.2 sme povedali, že (vedecké) metódy môžeme (aspoň čiastočne) charakterizovať podľa druhu cieľa. Metóda definovania je charakteristická tým, že jej produktom je definícia; metóda merania je charakteristická tým, že jej produktom je priradenie číselnej hodnoty nejakému objektu; metóda falzifikovania je charakteristická tým, že jej produktom je falzifikácia hypotézy; metóda priameho dokazovania je zase charakteristická tým, že jej produktom je priamy dôkaz teóremy. Podobným spôsobom môžeme pokračovať ďalej. Metódami teda budú určité postupnosti postulátových a derivátových

prechodov, pre ktoré napríklad platí: V prípade metódy definovania pôjde o postup, v ktorom sa nedefinovanému pojmu (či entite iného druhu) napokon priradí definujúci pojem (či entita iného druhu); v prípade metódy merania pôjde o postup, v ktorom sa objektu bez priradenej číselnej hodnoty určitého druhu napokon priradí číselná hodnota vyjadrujúca mieru vykazovania vlastnosti (veličiny); v prípade metódy falzifikovania ide o postup, v ktorom sa hypotéza testuje empirickou evidenciou a ak jej evidencia (resp. výrok, ktorý ju vyjadruje) protirečí, hypotéza nadobudne štatút falzifikovanej hypotézy; v prípade metódy priameho dokazovania ide zase o postup, v ktorom sa formule, ktorá zatiaľ nie je dokázaná v danom systéme, napokon priradí postupnosť formúl predstavujúca jej priamy dôkaz. Predpokladáme teda to, že každá metóda súvisí s aspoň jedným druhom cieľa, ktorý je pomocou nej v princípe *dosiahnuteľný*.<sup>37</sup>

Dôležitou súčasťou vymedzenia metódy nie je len druh cieľa, ktorý sa má dosiahnuť, ale aj inštrukcie, ktoré sa na to používajú. Existujú rôzne metodologické či pragmatické dôvody, ktoré vylučujú ako metódy také postupnosti derivátových a postulátových prechodov, v ktorých sa objavujú výskytu inštrukcií určitých druhov. Napríklad, ak máme sústavu inštrukcií, ktoré nemožno z principiálnych (logických či nomologických) dôvodov nikdy vykonať a dosiahnuť tak druh cieľa, ktorého sa týkajú, alebo ktoré nemajú žiadny druh cieľa, nebudeme takú sústavu inštrukcií považovať za metódu. Zoberme si napríklad inštrukcie „Nakresli okrúhly štvorec!“ a „Skonstruuj perpetuum mobile!“ vyskytujúce sa v nejakých sústavách inštrukcií. Hoci je v prípade prvej inštrukcie otázne, či má vôbec druh cieľa (teda či druhom cieľa môže byť aj niečo, čo je logicky protirečivé), isté je to, že ju nemožno nikdy vykonať,

---

<sup>37</sup> Jeden zo súčasných metodologických prístupov prepája (vedecké) metódy (a metodologické pravidlá) s určitými epistemickými cieľmi vo forme metodologických princípov. Ich všeobecnú schému možno vyjadriť nasledovne: „Ak chceš dosiahnuť epistemickú hodnotu  $e$ , použi metodologické pravidlo (metódu)  $r$ !“ Pozri napríklad Laudan (1990; 1996) či Nola – Sankey (2000). Principiálna dosiahnuteľnosť (realizovateľnosť) cieľa konania sa tu považuje za predpoklad racionality konania. Pozri napríklad Laudan (1984).

keďže sa požaduje nakreslenie logicky nemožného objektu. Druhá inštrukcia je nevykonateľná zase preto, lebo fyzikálne zákony nášho sveta nomologicky neumožňujú existenciu objektu, ktorý by bol perpetuum mobile. Sústavy pozostávajúce z týchto inštrukcií teda určite nebudeme považovať za metódy. Metódami budú pre nás len tie sústavy inštrukcií, ktorých vykonanie je principiálne možné a vedie k nejakému druhu cieľa. Analogicky metódami nebudú také sústavy inštrukcií, ktoré obsahujú inštrukcie adresované jednému adresátovi a nedajú sa vykonávať opakovane. Rozkazovacia veta „Alfonz Delikvent, dostavte sa dňa 11. 11. 2014 o 9,30 hod. na súdne pojednávanie Okresného súdu ...!“ síce vyjadruje imperatív a teda aj inštrukciu, no môže ju vykonať len jedna osoba a navyše len raz.

Tieto dve obmedzujúce podmienky nám pomáhajú určiť, aké inštrukcie nebudú tvoriť metódu. Nehovoria nám však nič o tom, ktoré inštrukcie sú v nejakom zmysle potrebné na dosiahnutie určitého druhu cieľa. Vezmime si napríklad *metódu výberu vzorky z populácie* objektov určitého druhu a uvažujme o nasledujúcom scenári. Ak by súčasťou nejakej postupnosti výskytov inštrukcií nebol napríklad výskyt inštrukcie, ktorá od používateľa metódy požaduje identifikáciu populácie, z ktorej sa vzorka má vyberať, tak by takáto postupnosť fakticky nebola metódou výberu vzorky z populácie. Chýbal by totiž taký krok metódy – výskyt inštrukcie – ktorý je nevyhnutný na realizáciu ostatných krokov (výskytov inštrukcií) metódy vedúcich k dosiahnutiu daného druhu cieľa. Neskôr zavedieme niektoré pojmy, ktoré sú v tejto súvislosti relevantné a v konečnom dôsledku sa dajú použiť pri rozhodovaní o tom, ktoré inštrukcie sú, resp. nie sú nevyhnutné na dosiahnutie príslušného druhu cieľa.

Neformálne obmedzenia špecifikujúce, ktoré sústavy inštrukcií možno charakterizovať ako metódy, doplníme čiastočne formálnejším vymedzením. Nech  $S = \{S_0, \dots, S_n\}$  je množina stavov, pričom ľubovoľný stav  $S_i$  ( $0 \leq i \leq n$ ) možno reprezentovať ako trojicu  $(On(S_i), Op(S_i), Pr(S_i))$ , kde  $On(S_i)$  je množina objektov (ontológia) stavu  $S_i$ ,  $Op(S_i)$  je množina operácií stavu  $S_i$ , ktoré možno aplikovať na prvky  $On(S_i)$ , a  $Pr(S_i)$  je množina pozícií stavu  $S_i$ , ktoré opisujú prvky z  $On(S_i)$ . Na množine  $S$  možno definovať binárnu reláciu  $R \subseteq S \times S$ , t. j. množinu usporiadaných dvojíc prvkov



$\{S_0, \dots, S_n\}$ , a to podľa nasledujúcich pravidiel (pričom platí, že  $0 \leq i, j \leq n$  a  $1 \leq k < n$ ):<sup>38</sup>

1. Vzájomné poradie ľubovoľných prvkov  $S_i$  a  $S_j$  je jednoznačne určené reláciou  $\subseteq$  medzi množinami *a*)  $On(S_i)$  a  $On(S_j)$ , *b*)  $Op(S_i)$  a  $Op(S_j)$ , *c*)  $Pr(S_i)$  a  $Pr(S_j)$ , pričom povieme, že stav  $S_i$  sa vyskytuje pred stavom  $S_j$  (zapišeme:  $S_i < S_j$ ), ak *(i)*  $On(S_i) \subseteq On(S_j)$ , *(ii)*  $Op(S_i) \subseteq Op(S_j)$  a *(iii)*  $Pr(S_i) \subseteq Pr(S_j)$ .<sup>39</sup>
2. Dva stavy  $S_i$  a  $S_j$ , pre ktoré platí, že  $S_i < S_j$ , tvoria usporiadanú dvojicu  $(S_i, S_j)$  len vtedy, keď neexistuje taký stav  $S_k$ , pre ktorý platí, že  $S_i < S_k$  a  $S_k < S_j$ .
3. Ak pre prvky  $S_i$  a  $S_j$  z dvojice  $(S_i, S_j)$  ďalej platí, že  $Pr(S_i) = Pr(S_j)$ , tak  $(S_i, S_j)$  je postulátový prechod.
4. Ak pre prvky  $S_i$  a  $S_j$  z dvojice  $(S_i, S_j)$  ďalej platí, že  $Pr(S_i) \subset Pr(S_j)$ , tak  $(S_i, S_j)$  je derivátový prechod.
5. Pre ktorúkoľvek usporiadanú dvojicu  $(S_i, S_j)$  platí, že buď spĺňa body 2 a 3, alebo spĺňa body 2 a 4.

Tieto pravidlá ukazujú, že stavy tvoria len také usporiadané dvojice, v ktorých sa prvý člen nachádza pred druhým členom v postupnosti vymedzenej v bode 1, pričom – podľa bodu 2 – neexistuje žiadny stav, ktorý by sa v danej postupnosti nachádzal medzi nimi. Ak pre stavy v nejakej usporiadanej dvojici platí, že druhý z nich má bohatšiu množinu propozícií ako prvý z nich (t. j. spĺňa bod 4), tak druhý stav je derivátovým rozšírením

---

<sup>38</sup> Kvôli jednoduchosti tu predpokladáme, že medzi inštrukciami tvoriacimi metódu sa nevyskytuje inštrukcia formy  $(p \rightarrow i_a) \& (\sim p \rightarrow i_b)$ .

<sup>39</sup> Stavy  $S_i$  a  $S_j$  sú rôzne, ak platí aspoň jedna z týchto možností: *(i)*  $On(S_i) \subset On(S_j)$ , *(ii)*  $Op(S_i) \subset Op(S_j)$ , *(iii)*  $Pr(S_i) \subset Pr(S_j)$ . Ak platí, že  $On(S_i) = On(S_j)$  a  $Op(S_i) = Op(S_j)$  a  $Pr(S_i) = Pr(S_j)$ , tak  $S_i = S_j$ .

prvého stavu.<sup>40</sup> Ak pre stavy v nejakej usporiadanej dvojici platí, že druhý z nich nemá bohatšiu množinu propozícií ako prvý z nich (t. j. spĺňa bod 3), tak druhý stav je postulátovým rozšírením prvého stavu; ak totiž predpokladáme, že ide o rôzne stavy, tak sa musia líšiť len množinami objektov (ontológiami) a/alebo množinami operácií, pričom tento rozdiel môže byť daný len tým, že bohatšia množina obsahuje iné postuláty ako chudobnejšia množina. Keby sa mali líšiť aj novými derivátmi, museli by sa obdobným spôsobom líšiť aj množiny propozícií, čo sme vylúčili. V množine usporiadaných dvojíc, ktoré sú utvorené podľa bodu 3, sa môžu vyskytovať také prvky, pre ktoré je postulátové rozšírenie nulové. To znamená, že druhý stav sa od prvého stavu nelíši žiadnymi postulátmi (a keďže podľa predpokladu sa nelíšia ani derivátmi, tak ide o ten istý stav).

Celá postupnosť stavov má svoj počiatok, ktorý predstavuje stav  $S_0$ . Ak táto postupnosť nenadväzuje na žiadnu predchádzajúcu postupnosť (napríklad na nejakú predchádzajúcu metódu), tak môžeme kvôli jednoduchosti predpokladať, že  $On(S_0) = \emptyset$ ,  $Op(S_0) = \emptyset$  a  $Pr(S_0) = \emptyset$ . Ontológia, množina operácií a množina propozícií daného stavu neobsahuje žiadne prvky, čo je prirodzené, keďže tento stav nie je výsledkom žiadneho postulátového ani derivátového prechodu. Pravda,  $S_0$  môže obsahovať neprázdne množiny objektov, operácií alebo propozícií, pokiaľ daná metóda nadväzuje na nejakú inú metódu. Koncovým prvkom celej postupnosti je zase stav  $S_n$ , pri ktorom predpokladáme, že  $On(S_n) \neq \emptyset$ ,  $Op(S_n) \neq \emptyset$  a  $Pr(S_n) \neq \emptyset$ . Pre ľubovoľný stav  $S_i$  (kde  $0 \leq i < n$ ), platí, že (i)  $On(S_i) \subseteq On(S_n)$ , (ii)  $Op(S_i) \subseteq Op(S_n)$  a (iii)  $Pr(S_i) \subseteq Pr(S_n)$ . Je zrejmé, že pre ľubovoľný stav  $S_i$  s výnimkou počiatočného a koncového stavu platí, že existuje usporiadaná dvojica tvaru  $(S_i, S_j)$  a usporiadaná dvojica tvaru  $(S_k, S_i)$  (kde  $S_j$  a  $S_k$  sú nejaké stavy). V prípade

---

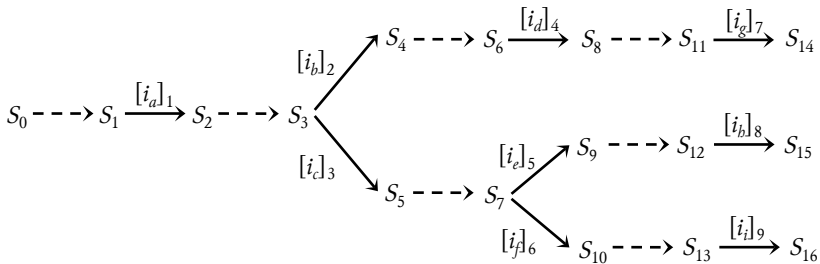
<sup>40</sup> Hoci sme pripustili, že druhý stav môže byť derivátovým rozšírením prvého stavu aj v prípade, že ontológia prvého stavu je (aj len) vlastnou podmnožinou ontológie druhého stavu, nemusíme túto črtu využívať, keďže podmienka formulovaná v bode 2 je všeobecnejšia: Akékoľvek derivátové rozšírenie sa odrazí v tom, že množina propozícií druhého stavu je bohatšia ako množina propozícií prvého stavu, no nie každé derivátové rozšírenie musí viesť k tomu, že druhý stav bude mať bohatšiu ontológiu ako prvý stav.

počiatočného stavu  $S_0$  existuje len dvojica tvaru  $(S_0, S_j)$  a v prípade koncového stavu  $S_n$  existuje len dvojica tvaru  $(S_k, S_n)$ .

Keď to zhrnieme, máme k dispozícii množinu stavov  $S = \{S_0, \dots, S_n\}$  a binárnu reláciu  $R \subseteq S \times S$ , ktorá je určená uvedenými pravidlami. Metódu môžeme modelovať ako dvojicu  $(S, R)$ , pričom reláciu  $R$  môžeme považovať za zjednotenie dvoch vzájomne disjunktných množín  $R_{der}$  a  $R_{pos}$ , kde  $R_{der}$  je množina derivátových prechodov a  $R_{pos}$  je množina postulátových prechodov.

### 2.2.2. Model metódy a graf

Vhodným prostriedkom na modelovanie metódy je orientovaný graf.<sup>41</sup> Na reprezentáciu grafov budeme používať diagramy, v ktorých budeme navyše rozlišovať prechody obidvoch druhov, čo budeme aj naďalej znázorňovať šípkami rozdielnych druhov. Diagram môže vyzeráť napríklad takto:<sup>42</sup>



Stavy sú *vrcholmi* grafu a derivátové a postulátové prechody, t. j. usporiadané dvojice stavov, sú zase *hranami* grafu. Ak  $G$  je graf, tak  $V(G)$  je množina

<sup>41</sup> Pomocou grafov modeloval svoje chápanie metódy aj V. Filkorn v prácach Filkorn (1972; 1973; 1998).

<sup>42</sup> Uvedený diagram je reprezentáciou len ilustratívneho grafu, ktorý má zachytiť niektoré relevantné črty metódy, no nemáme v úmysle stotožniť ho s nejakou konkrétnou metódou. Príklady konkrétnych metód budeme rozoberať neskôr.

vrcholov grafu  $G$  a  $H(G)$  je množina hrán grafu  $G$ . Graf  $G$  reprezentovaný uvedeným diagramom je daný množinou vrcholov  $V(G)$  a množinou hrán  $H(G)$ :

$$V(G) = \{S_0, S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6, S_7, S_8, S_9, S_{10}, S_{11}, S_{12}, S_{13}, S_{14}, S_{15}, S_{16}\}$$

$$H(G) = \{(S_0, S_1), (S_1, S_2), (S_2, S_3), (S_3, S_4), (S_3, S_5), (S_4, S_6), (S_5, S_7), (S_6, S_8), (S_7, S_9), (S_7, S_{10}), (S_8, S_{11}), (S_9, S_{12}), (S_{10}, S_{13}), (S_{11}, S_{14}), (S_{12}, S_{15}), (S_{13}, S_{16})\}$$

Definujme niektoré dôležité pojmy ( $R_{pos}$  je množina postulátových prechodov a  $R_{der}$  je množina derivátových prechodov):

1. *Stupeň vrcholu*  $S_i \in V(G)$  – píšeme  $d(S_i)$  – je počet hrán, v ktorých sa vrchol  $S_i$  v grafe  $G$  nachádza.
2. Vrchol  $S_i \in V(G)$  je *počiatočný vrchol* vtt (i)  $d(S_i) = 1$ ; (ii) existuje taký vrchol  $S_j \in V(G)$ , že a)  $(S_i, S_j) \in H(G)$ ; b)  $(S_i, S_j) \in R_{pos}$ ; a (iii) pre ľubovoľné vrcholy  $S_k, S_l \in V(G)$ , pre ktoré platí, že  $d(S_k) = 1$ ,  $(S_k, S_l) \in H(G)$  a  $(S_k, S_l) \in R_{pos}$ , platí, že  $(S_i, S_j) = (S_k, S_l)$ .
3. Vrchol  $S_i \in V(G)$  je *koncový vrchol* vtt (i)  $d(S_i) = 1$  a (ii) existuje taký vrchol  $S_j \in V(G)$ , že a)  $(S_j, S_i) \in H(G)$  a b)  $(S_j, S_i) \in R_{der}$ .
4. Postupnosť vrcholov  $(S_0, \dots, S_k, S_l, \dots, S_n)$  je *trasa* z vrcholu  $S_i \in V(G)$  do vrcholu  $S_j \in V(G)$  vtt (i)  $S_0, \dots, S_k, S_l, \dots, S_n \in V(G)$ ; (ii)  $S_i = S_0$ ; (iii)  $S_0$  je počiatočný vrchol  $G$ ; (iv)  $S_j = S_n$ ; (v)  $S_n$  je koncový vrchol  $G$ ; a (vi) pre ľubovoľné vrcholy  $S_k, S_l \in V(G)$  (kde  $0 \leq k < n$ ,  $0 < l \leq n$  a neexistuje také číslo  $m$ , že  $k < m < l$ ) platí, že  $(S_k, S_l) \in H(G)$ .<sup>43</sup>

---

<sup>43</sup> Trasou grafu je teda ľubovoľná lineárna postupnosť vrcholov grafu, ktorá zahŕňa počiatočný aj koncový vrchol. V teórii grafov sa definujú pojmy *cesty* a *sledu*, ktoré sa v niektorých aspektoch podobajú nášmu pojmu *trasy*, no nie sú s ním totožné. Pojmy *cesty* a *sledu* nebudeme v našom grafovom modeli metódy využívať.

5. Vrchol  $S_i \in V(G)$  je *bod vetvenia* vtt (i)  $d(S_i) \geq 3$ ; (ii) pre ľubovoľný vrchol  $S_j \in V(G)$  platí, že  $(S_i, S_j) \in H(G)$  vtt  $(S_i, S_j) \in R_{der}$ ; (iii) pre ľubovoľný vrchol  $S_k \in V(G)$  platí, že  $(S_k, S_i) \in H(G)$  vtt  $(S_k, S_i) \in R_{pos}$ ; a (iv) pre ľubovoľné vrcholy  $S_b, S_m \in V(G)$  platí, že  $(S_b, S_i) \in H(G)$  a  $(S_m, S_i) \in H(G)$  vtt  $(S_b, S_i) = (S_m, S_i)$ .
6. Vrchol  $S_i \in V(G)$  je *predok* ľubovoľného vrcholu  $S_j \in V(G)$  vtt (i)  $S_i$  a  $S_j$  ležia na tej istej trase a (ii) platí, že buď a)  $(S_i, S_j) \in H(G)$ , alebo b) existuje taká postupnosť vrcholov  $(S_k, \dots, S_m)$ , že pre ľubovoľné dva stavy  $S_l$  a  $S_{l+1}$  (kde  $k \leq l < m$ ) platí, že  $(S_i, S_k) \in H(G)$ ,  $(S_b, S_{l+1}) \in H(G)$  a  $(S_m, S_j) \in H(G)$ .
7. Vrchol  $S_i \in V(G)$  je *potomok* ľubovoľného vrcholu  $S_j \in V(G)$  vtt  $S_j$  je predok  $S_i$ .
8. Vrcholy  $S_i, S_j \in V(G)$  sú *nezávislé* vtt  $S_i$  nie je ani predok, ani potomok  $S_j$ .

Na základe týchto definícií môžeme o uvedenom grafe povedať:

1. Graf obsahuje jeden počiatočný vrchol (t. j.  $S_0$ ) a tri koncové vrcholy (t. j.  $S_{14}$ ,  $S_{15}$  a  $S_{16}$ ). Z definície počiatočného vrcholu vyplýva, že v jednom grafe sa nachádza práve jeden počiatočný vrchol. Koncových vrcholov však môže byť viac ako jeden, čo sa ilustruje aj v našom príklade. Stupeň ktoréhokoľvek počiatočného či koncového vrcholu však musí byť 1.
2. Graf obsahuje tri trasy:  $(S_0, S_1, S_2, S_3, S_4, S_6, S_8, S_{11}, S_{14})$ ,  $(S_0, S_1, S_2, S_3, S_5, S_7, S_9, S_{12}, S_{15})$ ,  $(S_0, S_1, S_2, S_3, S_5, S_7, S_{10}, S_{13}, S_{16})$ . Ak aktér bude konať podľa danej metódy, nemôže postupovať po všetkých troch trasách, ale musí si vybrať jednu z nich. Body vetvenia totiž signalizujú prítomnosť inštrukcie formy  $(p \rightarrow i_a) \& (\sim p \rightarrow i_b)$ , pre ktorú je charakteristické to, že určitá inštrukcia sa môže vykonať len v prípade, že vstupný stav jej výskytu obsahuje istú propozíciu; ak ju neobsahuje, má sa vykonať alternatívna inštrukcia, no vykonať obidve inštrukcie nie je možné.
3. V grafe sú dva vrcholy, ktoré sú bodmi vetvenia –  $S_3$  a  $S_7$ . (Takéto vrcholy sú križovatkami najmenej dvoch trás.) Napríklad vrchol  $S_3$  má stupeň 3,

keďže sa vyskytuje v troch hranách  $(S_2, S_3)$ ,  $(S_3, S_4)$  a  $(S_3, S_5)$ , pričom dve z nich – konkrétne  $(S_3, S_4)$  a  $(S_3, S_5)$  – ležia na rôznych trasách. Je zjavné, že počiatočné ani koncové vrcholy nemôžu byť bodmi vetvenia.

4. Vrchol môže ležať na viacerých trasách aj v prípade, že nie je bodom vetvenia. Príkladom je vrchol  $S_1$ , ktorý nie je bodom vetvenia, no nachádza sa na všetkých troch trasách, alebo vrchol  $S_5$ , ktorý leží na dvoch trasách. Samozrejme, niektoré vrcholy ležia len na jednej trase; príkladmi sú  $S_8$ ,  $S_9$  a  $S_{10}$ .
5. Vrchol je potomkom všetkých vrcholov, ktoré sa pred ním vyskytujú na tých istých trasách ako daný vrchol. Napríklad vrchol  $S_{11}$  je potomkom vrcholov  $S_0 - S_4$ ,  $S_6$  a  $S_8$ . Vrchol  $S_5$  je síce potomkom napríklad vrcholov  $S_0$  a  $S_1$ , no nie vrcholu  $S_4$ , keďže leží na trase, na ktorej sa nenachádza  $S_4$ . Analogicky to platí pri predkoch. Napríklad vrchol  $S_1$  je predkom všetkých vrcholov  $S_2 - S_{16}$ . Na druhej strane napríklad vrchol  $S_5$  nie je predkom vrcholu  $S_6$ , keďže ležia na rôznych trasách. Vrcholy  $S_5$  a  $S_6$  sú nezávislé. Je zjavné, že nezávislé vrcholy sa môžu vyskytovať len v takých grafoch, ktoré obsahujú viac ako jednu trasu, a teda obsahujú body vetvenia; graf pozostávajúci len z jednej trasy neobsahuje vetvenie a neobsahuje tak ani nezávislé vrcholy (a zodpovedajúca metóda neobsahuje inštrukciu formy  $(p \rightarrow i_a) \& (\sim p \rightarrow i_b)$ ).

Zhrňme: Náš model metódy dobre korešponduje s tým, ako sa špecifikujú niektoré orientované grafy,<sup>44</sup> a teda niektoré orientované grafy môžu predstavovať metódy. Metódu modelujeme ako usporiadanú dvojicu  $(S, R)$ , kde  $S = \{S_0, \dots, S_n\}$  je množina stavov a  $R \subseteq S \times S$  je binárna relácia, pričom ďalej platí  $(0 \leq i, j, m \leq n)$ :

1.  $S_i = (On(S_i), Op(S_i), Pr(S_i))$ ;
2.  $R = R_{der} \cup R_{pos}$ , pričom  $R_{der} \cap R_{pos} = \emptyset$ ;

---

<sup>44</sup> Ide o také orientované grafy, v ktorých sa medzi ľubovoľnými dvomi stavmi nachádza najviac jedna hrana.

3.  $(S_i, S_j) \in R_{pos}$  vtt  $Pr(S_i) = Pr(S_j)$ ;
4.  $(S_i, S_j) \in R_{der}$  vtt  $Pr(S_i) \subset Pr(S_j)$ ;
5. ak (i)  $On(S_0) \subseteq On(S_i)$ , (ii)  $Op(S_0) \subseteq Op(S_i)$  a (iii)  $Pr(S_0) \subseteq Pr(S_i)$ , pričom  $i \neq 0$ , tak  $S_0$  je počiatočný vrchol grafu;
6. ak  $S_i, S_j$  sú počiatočné vrcholy grafu, tak  $S_i = S_j$ ;
7. ak neexistuje taký stav  $S_m$ , pre ktorý platí, že (i)  $On(S_n) \subseteq On(S_m)$ , (ii)  $Op(S_n) \subseteq Op(S_m)$  a (iii)  $Pr(S_n) \subseteq Pr(S_m)$ , pričom  $m \neq n$ , tak  $S_n$  je koncový vrchol grafu.

Treba dodať, že akýkoľvek graf, ktorý by nespĺňal aspoň jednu z uvedených podmienok, nebude spĺňať nevyhnutné podmienky na to, aby mohol byť grafom metódy (hoci môže byť grafom niečoho iného).

### 2.2.3. Varianty metódy a esenciálne jadro

Predložený model metódy je extenzionálny, čo môže znamenať jeho obmedzenú aplikovateľnosť. Extenzionálne vymedzenie metódy ako dvojice  $(S, R)$  trpí typickým nedostatkom extenzionálnych modelov: Nahradenie ktoréhokoľvek prvku  $S$ , resp.  $R$  iným prvkom povedie k tomu, že dostaneme inú dvojicu  $(S', R')$ , a teda fakticky aj inú metódu. Vezmime si výskyt inštrukcie „Sčítaj čísla 2 a 3!“, pričom jeho vstupným stavom je  $S_i$  a vykonaním inštrukcie dostaneme  $S_j$  ako výstupný stav daného výskytu:

$$On(S_i) = \{2, 3, 4, \dots\}$$

$$On(S_j) = \{2, 3, 4, 5, \dots\}$$

$$Op(S_i) = \{+, \dots\}$$

$$Op(S_j) = \{+, \dots\}$$

$$Pr(S_i) = \{\dots\}$$

$$Pr(S_j) = \{2 + 3 = 5, \dots\}$$

V uvedenom prípade predpokladáme, že v množine  $On(S_i)$  nie je obsiahnuté číslo 5. Vezmime si však iný výskyt tejto inštrukcie, pričom jeho vstupným stavom je  $S_k$  a výstupným stavom je  $S_l$ :

$$On(S_k) = \{2, 3, 4, 5, \dots\} \quad On(S_l) = \{2, 3, 4, 5, \dots\}$$

$$Op(S_k) = \{+, \dots\} \quad Op(S_l) = \{+, \dots\}$$

$$Pr(S_k) = \{\dots\} \quad Pr(S_l) = \{2 + 3 = 5, \dots\}$$

Keďže v prvom prípade reprezentujeme výskyt inštrukcie „Sčítaj čísla 2 a 3!“ ako dvojicu  $(S_i, S_j)$  a v druhom prípade ako dvojicu  $(S_k, S_l)$  (pričom zjavne  $S_i \neq S_k$ ), musí ísť o dva rôzne výskyty, a teda metóda, ktorej patrí prvý výskyt, bude odlišná od metódy, ktorej patrí druhý výskyt. Platí to napriek tomu, že v oboch výskytoch sa nachádza tá istá inštrukcia, a teda v oboch prípadoch sme vykonaním inštrukcie obohatili množinu propozícií o tú istú propozíciu. Keď to zovšeobecníme, metóda  $M_1$  môže pozostávať z výskytov tých istých inštrukcií ako metóda  $M_2$ , no môže ísť o rôzne metódy, pokiaľ sa budú líšiť aspoň v jednom výskyte.

Takémuto dôsledku sa síce nevyhneme, no aspoň sa ho pokúsime zmierniť, a to zavedením pojmu variantu metódy. Začneme predbežným vymedzením tohto pojmu, ktoré sa priam ponúka samé od seba, no čoskoro sa ukáže, že ho budeme musieť modifikovať. Povieme, že metóda  $M_1$  je *variantom metódy*  $M_2$  v prípade, že  $M_1$  a  $M_2$  majú ten istý druh cieľa a pre každú inštrukciu  $i_a$  platí, že jej výskyt  $[i_a]_i$  sa nachádza v  $M_1$  vtt v  $M_2$  sa nachádza jej výskyt  $[i_a]_j$ . Nezáleží na tom, či inštrukcia  $i_a$  má v  $M_1$  a  $M_2$  ten istý výskyt, alebo rôzne výskyty, podstatné je len to, že ide o výskyty *tej istej* inštrukcie.<sup>45</sup> Pravda, v limitnom prípade sa môže stať, že každý výskyt  $[i_a]_i$  z  $M_1$  je totožný s nejakým výskytom  $[i_a]_j$  z  $M_2$  a naopak. Potom povieme, že metóda  $M_1$  je totožná s metódou  $M_2$ . Rovnako sa azda môže stať aj to, že žiadny výskyt  $[i_a]_i$  z  $M_1$  nie je totožný s nejakým výskytom  $[i_a]_j$  z  $M_2$  a naopak. V takom prípade

<sup>45</sup> Kvôli možným nedorozumeniam dodávame, že táto formulácia je v zhode s našim vymedzením pojmu výskytu inštrukcie. Jeden a ten istý výskyt inštrukcie môže byť obsiahnutý v rôznych metódach. Výskytom inštrukcie je totiž derivátový prechod, t. j. usporiadaná dvojica stavov  $(S_i, S_j)$ , pričom stavy sa identifikujú na základe ontológie, množiny operácií a množiny propozícií. Je možné, že v rôznych metódach sa objaví tá istá dvojica stavov  $(S_i, S_j)$ , a teda ten istý výskyt inštrukcie.



metódy  $M_1$  a  $M_2$  nemajú spoločný žiadny výskyt inštrukcie, no keďže obsahujú len výskyty tých istých inštrukcií, platí, že  $M_1$  je variantom  $M_2$  a naopak.

Môžeme teda povedať, že hoci metóda, v ktorej sa výskyt inštrukcie „Sčítaj čísla 2 a 3!“ reprezentuje ako dvojica  $(S_i, S_j)$ , je odlišná od metódy, v ktorej sa jej výskyt reprezentuje ako dvojica  $(S_k, S_l)$ , môže ísť o vzájomné varianty. Varianty určitej metódy tvoria množinu metód, ktoré sú dostatočne príbuzné na to, aby sme ich zvyčajne označovali tým istým výrazom.<sup>46</sup> Metódou definovania je ktorýkoľvek prvok z určitej množiny variantov; metódou merania je ktorýkoľvek prvok z inej množiny variantov; množinou priameho dokazovania je zase ľubovoľný prvok z ďalšej množiny variantov atď. Všetky metódy z danej množiny variantov sa zhodujú v tom, že obsahujú výskyty tých istých inštrukcií.

Toto vymedzenie množiny variantov metódy je však uspokojivé len čiastočne. Umožňuje napríklad povedať, že nasledujúce diagramy (reprezentujúce grafy  $G_1$  a  $G_2$  v tomto poradí) sú variantmi tej istej metódy:

$$\begin{array}{ccccccccccc}
 S_0 & \text{-----} & \rightarrow & S_1 & \xrightarrow{[i_a]_1} & S_2 & \text{-----} & \rightarrow & S_3 & \xrightarrow{[i_b]_2} & S_4 & \text{-----} & \rightarrow & S_5 & \xrightarrow{[i_c]_3} & S_6 \\
 \\
 S_0 & \text{-----} & \rightarrow & S'_1 & \xrightarrow{[i_b]_1} & S'_2 & \text{-----} & \rightarrow & S'_3 & \xrightarrow{[i_a]_2} & S'_4 & \text{-----} & \rightarrow & S'_5 & \xrightarrow{[i_c]_3} & S'_6
 \end{array}$$

Rozdiel medzi  $G_1$  a  $G_2$  spočíva v tom, že majú zamenené výskyty inštrukcií  $i_a$  a  $i_b$ . Navrhnuté chápanie množiny variantov metódy zachytáva ako varianty tej istej metódy prípady, v ktorých nemusí byť fixne stanovené, v akom poradí sa majú vykonávať niektoré inštrukcie vyskytujúce sa v danej metóde.

---

<sup>46</sup> Predpokladáme, že relácia *byť variantom* (*niečoho*) je ekvivalenčná. Každá metóda je variantom samej seba (reflexívnosť); ak jedna metóda je variantom druhej metódy, tak aj druhá metóda je variantom prvej metódy (symetrickosť); a ak jedna metóda je variantom druhej metódy a druhá metóda je variantom tretej metódy, tak aj prvá metóda je variantom tretej metódy (tranzitívnosť).

Na druhej strane však toto vymedzenie neumožňuje charakterizovať niektoré iné prípady ako varianty tej istej metódy, hoci intuitívne by sme ich takto chápať chceli. Vezmime si nasledujúci diagram reprezentujúci určitý graf  $G_3$ :

$$S_0 \text{ -----} \rightarrow S_1 \xrightarrow{[i_a]_1} S_2 \text{ -----} \rightarrow S_3 \xrightarrow{[i_b]_2} S_4 \text{ -----} \rightarrow S_5 \xrightarrow{[i_c]_3} S_6$$

Môžeme si predstaviť metódu, v ktorej sa napríklad namiesto inštrukcie  $i_b$  bude vyskytovať inštrukcia  $i_d$ . Takúto metódu môžeme reprezentovať grafom  $G_4$  znázorneným týmto diagramom:

$$S_0 \text{ -----} \rightarrow S_1 \xrightarrow{[i_a]_1} S_2 \text{ -----} \rightarrow S_3' \xrightarrow{[i_d]_2} S_4' \text{ -----} \rightarrow S_5' \xrightarrow{[i_c]_3} S_6'$$

Inštrukcie  $i_b$  a  $i_d$  sa líšia v tom, že výstupný stav výskytu jednej z nich bude obsahovať inú propozíciu ako výstupný stav výskytu druhej z nich. Napriek tomu si však môžeme predstaviť, že jedna aj druhá metóda vedú k cieľu toho istého druhu: Jeden aj druhý graf môže napríklad predstavovať metódu explikovania, a teda obidve metódy by sme chceli označiť tým istým termínom.

Zjavne však podľa uvedenej definície variantu metódy nemôžeme povedať, že grafy  $G_3$  a  $G_4$  reprezentujú varianty tej istej metódy. Naše vymedzenie pojmu variantu metódy je príliš reštriktívne a mali by sme ho modifikovať. Zmiernenie kritérií by malo spočívať v tom, že sa nebude požadovať, aby pre každú inštrukciu  $i_a$  platilo, že jej výskyt  $[i_a]_i$  sa bude nachádzať v metóde  $M_1$  len v prípade, že v metóde  $M_2$  sa nachádza výskyt  $[i_a]_j$  tej istej inštrukcie. Túto podmienku budeme klásať len na niektoré inštrukcie – tie, ktoré budú patriť do tzv. *esenciálneho jadra* metódy. K pojmu esenciálneho jadra metódy sa dostaneme prostredníctvom niekoľkých pomocných definícií:

*Výskyt  $[i_a]_j$  inštrukcie  $i_a$  je esenciálny pre metódu  $M$  vzhľadom na druh cieľ'a  $C$  vtt vykonanie  $i_a$  z  $[i_a]_j$  je (i) nevyhnutnou podmienkou na dosiahnutie  $C$  alebo (ii) postačujúcou podmienkou na dosiahnutie  $C$ .*

Pre pojmy postačujúcej a nevyhnutnej podmienky platí:

Vykonanie inštrukcie  $i_a$  z výskytu  $[i_a]_j$  je *postačujúcou podmienkou na dosiahnutie druhu cieľa  $C$  vtt* (i) vykonaním  $i_a$  z  $[i_a]_j$  sa dosiahne  $C$  a (ii) neexistuje žiadny taký výskyt  $[i_b]_k$  inštrukcie  $i_b$ , ktorý a) je predkom  $[i_a]_j$  a b) vykonaním  $i_b$  z  $[i_b]_k$  sa dosiahne  $C$ .

Vykonanie inštrukcie  $i_a$  z výskytu  $[i_a]_j$  je *nevyhnutnou podmienkou na dosiahnutie druhu cieľa  $C$  vtt* (i) existuje aspoň jeden taký výskyt  $[i_b]_k$  inštrukcie  $i_b$ , pre ktorý platí, že a) je potomkom  $[i_a]_j$ , b) vykonanie  $i_b$  z  $[i_b]_k$  je postačujúcou podmienkou na dosiahnutie  $C$  a c) existuje aspoň jeden taký derivát vykonania  $i_a$  z  $[i_a]_j$ , ktorý sa používa pri vykonaní  $i_b$  z  $[i_b]_k$ .

Výskyt inštrukcie, ktorý nie je esenciálny pre  $M$  vzhľadom na  $C$ , je *neesenciálnym výskytom inštrukcie pre  $M$  vzhľadom na  $C$* . Ďalej môžeme definovať:

*Inštrukcia  $i_a$  je esenciálna pre metódu  $M$  vzhľadom na druh cieľa  $C$  vtt existuje aspoň jeden výskyt  $[i_a]_j$  inštrukcie  $i_a$ , ktorý je esenciálny pre metódu  $M$  vzhľadom na druh cieľa  $C$ .*<sup>47</sup>

Inštrukcia, ktorá nie je esenciálna v uvedenom zmysle, je *neesenciálnou inštrukciou pre  $M$  vzhľadom na  $C$* . Napokon definujeme:

Množina inštrukcií  $\{i_a, \dots, i_n\}$  je *esenciálnym jadrom metódy  $M$  vzhľadom na druh cieľa  $C$  vtt* pre každé  $j$ , kde  $a \leq j \leq n$ , platí, že inštrukcia  $i_j$  je esenciálnou pre  $M$  vzhľadom na  $C$ .

Pri niektorých metódach možno ich esenciálne jadro určiť apriórne, no v prípade mnohých metód rozhodnutie o esenciálnosti alebo neesenciálnosti ich

---

<sup>47</sup> V prípade, že inštrukcia má v metóde viacero výskytov, z ktorých aspoň jeden je esenciálny a aspoň jeden neesenciálny, pôjde podľa tejto definície o esenciálnu inštrukciu pre danú metódu vzhľadom na jej druh cieľa. O neesenciálnu inštrukciu by išlo len v prípade, že by všetky jej výskyty boli neesenciálne.

inštrukcií je vecou empirického skúmania a testovania. Definícia esenciálneho jadra metódy nevyklučuje možnosť, že metóda  $M$  má okrem esenciálneho jadra aj inštrukcie, ktoré sú neesenciálne. Každá metóda však musí mať esenciálne jadro, inak by nebola použiteľná na dosiahnutie daného druhu cieľa.

Teraz sa môžeme vrátiť k pojmu variantu metódy a použiť v jeho vymedzení pojem esenciálneho jadra metódy:

Metóda  $M_1$  je *variantom metódy*  $M_2$  vtt pre každú inštrukciu  $i_a$  z esenciálneho jadra  $M_1$  platí, že buď (i)  $i_a$  patrí aj do esenciálneho jadra  $M_2$ , alebo (ii) existuje taká inštrukcia  $i_b$  patriaca do esenciálneho jadra  $M_2$ , pre ktorú platí, že derivátové rozšírenie ontológie jej esenciálneho výskytu je totožné s derivátovým rozšírením ontológie esenciálneho výskytu  $i_a$ .

To znamená, že variantmi metódy budú všetky metódy, s ktorými má spoločné všetky esenciálne inštrukcie, aj všetky metódy, s ktorými síce všetky esenciálne inštrukcie spoločné nemá, no obsahujú ako esenciálne vhodné alternatívne inštrukcie. Jedna inštrukcia je pritom vhodnou alternatívou k inej inštrukcii v prípade, že výstupné stavy ich výskytov sa od ich vstupných stavov líšia tou istou zmenou v ontológii stavov; inými slovami, vykonaním obidvoch inštrukcií obohatíme ontológiu daných stavov o tie isté objekty. Takéto vymedzenie pojmu variantu metódy je dostatočne široké na to, aby na základe neho do množiny variantov určitej metódy patrili aj také metódy, ktoré by tam intuitívne patriť mali, no predchádzajúce vymedzenie pojmu variantu metódy to neumožňovalo (ide napríklad o metódy zodpovedajúce grafom  $G_3$  a  $G_4$ ).

#### 2.2.4. Zložené metódy

Predložený model metódy možno ďalej rozširovať a dopĺňať podľa potreby. Na tomto mieste chceme zdôrazniť skutočnosť, že ho možno použiť napríklad na odlišenie jednoduchých a zložených metód. Je zjavné, že v niektorých metódach sa môžu vyskytovať inštrukcie, ktoré môžeme formulovať

slovami ako „Definuj...!“ , „Explikuj...!“ , „Dokáž...!“ , „Zmeraj...!“ , „Falzifikuj...!“ atď. Definovanie, explikovanie, dokazovanie, meranie, falzifikovanie sú samostatné metódy. Aktérovi, ktorý vykonáva jednotlivé inštrukcie obsiahnuté v danej metóde, sa takto predpisuje vykonanie takej inštrukcie, ktorá zastupuje nejakú metódu. To znamená, že existujú metódy, ktorých súčasťou sú iné metódy. Budeme ich nazývať *zložené metódy*. Na druhej strane *jednoduché metódy* neobsahujú iné metódy ako svoje súčasti; to znamená, že žiadna z inštrukcií, ktoré sú obsiahnuté v danej metóde, od aktéra nepožaduje vykonanie inej metódy. Výskyt inštrukcie, ktorá v kontexte zloženej metódy  $M_1$  vyžaduje vykonanie inej metódy  $M_2$ , budeme chápať tak, že zastupuje celú sústavu výskytov inštrukcií predstavujúcich metódu  $M_2$ . To znamená, že inštrukcii ako „Definuj...!“ , „Dokáž...!“ , „Falzifikuj...!“ atď. bude v grafe zachytávajúcom danú zloženú metódu zodpovedať postupnosť výskytov inštrukcií „Vykonaj  $a$ !“, „Vykonaj  $b$ !“, „Vykonaj  $c$ !“ atď., ktoré tvoria metódu definovania, dokazovania, resp. falzifikovania atď.

Zloženou metódou v tomto zmysle môže byť explikovanie. V určitej etape môže byť potrebné napríklad definovať pojmy, ktoré sa majú použiť v explikáte, pričom definovanie sa považuje za samostatnú metódu. V metóde explikovania sa tak môže objaviť požiadavka definovať nejaký pojem, a teda bude obsahovať sústavu výskytov inštrukcií tvoriacich metódu definovania. V metóde explikovania sa však môžu využívať aj rôzne iné metódy, vrátane iného variantu metódy explikovania. Niektoré pojmy, ktoré sa používajú v explikáte, by v určitých prípadoch takisto vyžadovali explikovanie. To znamená, že pri explikovaní pojmu  $p_1$  sa môže stať, že treba najprv explikovať pojem  $p_2$  (pričom musí platiť, že  $p_1 \neq p_2$  a že  $p_1$  sa nepoužíva pri explikovaní  $p_2$ ), aby sme mohli adekvátnym spôsobom explikovať  $p_1$ , keďže  $p_2$  sa používa v explikáte  $p_1$ . Napokon si možno ľahko uvedomiť, že podobne ako metóda explikovania môže obsahovať ako svoju zložku metódu definovania, tak aj metóda definovania môže v niektorých prípadoch vyžadovať explikovanie nejakého pojmu, resp. pojmov. To znamená, že na to, aby sme mohli adekvátne definovať nejaký pojem  $p_1$ , musíme najprv vhodným spôsobom explikovať pojem  $p_2$ , ktorý sa má použiť v definiense  $p_1$  (analogicky platí, že súčasťou explikovania  $p_2$  nemôže byť definovanie  $p_1$ , keďže by vznikol bludný kruh).

Väzby medzi jednotlivými metódami môžu byť teda veľmi rozmanité, súčasťou jednej metódy môžu byť iné metódy, dokonca aj iný variant tej istej metódy.<sup>48</sup>

Zložené metódy môžeme do nášho modelu ľahko začleniť. Povedali sme, že každej metóde zodpovedá nejaký graf, teda dvojica  $(S, R)$ , kde  $S$  je množina stavov (vrcholov grafu) a  $R$  je množina prechodov (hrán grafu). Metóde  $M_1$  tak zodpovedá určitý graf  $G$ . Ak v  $G$  existuje taký jeho podgraf  $G'$ , pre ktorý platí, že je zároveň grafom metódy  $M_2$ , tak  $M_1$  je zložená metóda.  $G'$  je podgrafom  $G$  vtt (i)  $V(G') \subset V(G)$  a (ii)  $H(G') \subset H(G)$ , kde  $V(X)$  je množina vrcholov grafu  $X$  a  $H(X)$  je množina hrán grafu  $X$ . Alternatívne možno povedať, že ak  $p_1, \dots, p_n$  sú derivátové a postulátové prechody medzi stavmi, tak metóda  $M_1 = (p_1, \dots, p_n)$  je zložená vtedy, keď existujú také prechody  $p_k, \dots, p_l$ , pre ktoré platí, že (i)  $1 < k, l \leq n$  alebo  $1 \leq k, l < n$  a (ii)  $(p_k, \dots, p_l) = M_2$ , kde  $M_2$  je metóda.

Ak metóda  $M_2$  je súčasťou nejakej zloženej metódy  $M_1$  a vstupný stav  $S_k$  prvého prechodu  $(S_k, S_l)$  v  $M_2$  nie je zároveň vstupným stavom prvého prechodu v  $M_1$ , tak musí platiť, že  $On(S_k) \neq \emptyset$ ,  $Op(S_k) \neq \emptyset$ ,  $Pr(S_k) \neq \emptyset$ .  $S_k$  bude totiž zároveň výstupným stavom nejakého iného prechodu  $(S_j, S_k)$ , ktorý musí byť derivátovým prechodom,<sup>49</sup> a teda pre  $S_j$  platí, že  $On(S_j) \neq \emptyset$  a  $Op(S_j) \neq \emptyset$ , keďže ontológia aj množina operácií vstupného stavu derivátového prechodu musí už obsahovať nejaké postuláty, a pre  $S_k$  musí navyše platiť aj to, že  $Pr(S_k) \neq \emptyset$ , keďže derivátovým prechodom sa výstupný stav obohati o deriváty. A keďže v ľubovoľnom nasledujúcom stave sú určitým

<sup>48</sup> Pravda, nie vždy nájdenie vhodného explikátu nejakého pojmu vyžaduje aj definovanie iných pojmov; v prípade, keď sa v explikáte používajú len primitívne pojmy, resp. pojmy, ktoré sú dostatočne jasné, môžeme definovanie vynechať. Realizácia metódy explikovania nebude v takom prípade obsahovať kroky, ktoré zodpovedajú definovaniu. Analogicky, nie je nevyhnutné, aby sa v metóde definovania vyskytovalo aj explikovanie nejakých pojmov používaných v definiense. Ak metóda definovania, resp. explikovania neobsahuje ako svoju súčasť žiadnu inú metódu, pôjde o jednoduché metódy.

<sup>49</sup> Ako je totiž zrejme z nášho modelu, prvý prechod každej metódy musí byť postulátovým prechodom.

spôsobom obsiahnuté všetky predchádzajúce stavy, tak pre  $S_k$  bude platiť, že  $On(S_k) \neq \emptyset$ ,  $Op(S_k) \neq \emptyset$ ,  $Pr(S_k) \neq \emptyset$ .

Mimochodom, zložené metódy nemožno automaticky stotožňovať s reťazcom metód. Ak totiž zreťazíme metódy  $M_1, \dots, M_n$  (pričom  $n > 1$ ) nemusíme dostať žiadnu zloženú metódu  $M$ , ktorá pozostáva z  $M_1, \dots, M_n$ , ale len obyčajnú postupnosť metód  $M_1, \dots, M_n$ . Presnejšie povedané, ak metódam  $M_1, \dots, M_n$  zodpovedajú (v tomto poradí) grafy  $G_1, \dots, G_n$ , tak zjednotením grafov  $G_1, \dots, G_n$ , síce dostaneme graf  $G$ , no nemusí mu zodpovedať žiadna konkrétna metóda  $M$ . S reťazcami metód sa možno prakticky stretnúť vždy, keď sa nejaký zložitý problém rieši tak, že sa rozloží na čiastkové problémy, ktoré možno riešiť samostatne.<sup>50</sup> Riešeniu každého čiastkového problému zodpovedá vykonanie niektorej z metód  $M_1, \dots, M_n$ , pričom riešenie jedného čiastkového problému sa stáva východiskom riešenia iného čiastkového problému, vďaka čomu v konečnom dôsledku dostaneme celý reťazec metód  $M_1, \dots, M_n$ . Reťazenie metód možno jednoducho zachytiť obdobným spôsobom, ako sme reprezentovali výskyt metódy v kontexte nejakej zloženej metódy.

### 2.2.5. Návrat k problému

Po rozpracovaní formálneho modelu metódy sa musíme vrátiť k téme, ktorá zatiaľ zostala otvorená a ku ktorej pozorný čitateľ určite očakáva nejaké vyjadrenie. Ide o zachytenie súvislosti medzi našim pôvodným intuitívnym vymedzením metódy z prvej časti monografie s modelom metódy, ktorý sme práve navrhli.

---

<sup>50</sup> Ako je známe, tento heuristický postup presadzoval už Descartes. Dve zo štyroch pravidiel, ktoré približuje vo svojej *Rozprave o metóde*, špecifikujú práve tento postup riešenia komplexných problémov: „Druhá bola rozdeliť každú ťažkú otázku, ktorú by som skúmal, na čo najväčší počet jednotlivých otázok tak, aby sa dali čo najlepšie riešiť. Tretia bola postupovať po poriadku počnúc od najjednoduchších a najpochopiteľnejších predmetov a stúpať pomaly akoby po stupňoch až k poznaniu najzložitejších, a predpokladať poriadok dokonca i medzi tými, ktoré po sebe prirodzene nenasledujú“ (Descartes 1954, 35)

V prvej časti sme uviedli, že (vedeckú) metódu možno neformálne považovať za návod na dosiahnutie nejakého cieľa, pričom tento cieľ sa dá využiť pri riešení nejakého (kognitívne relevantného) problému. Pojem problému sme vymedzili pomocou pojmu otázky a odpovede: Odpoveď sme reprezentovali ako propozíciu a otázku sme modelovali ako funkciu z nejakej predmetnej oblasti do odpovedí. Problém chápeme ako otázku, na ktorú nemáme odpoveď vzhľadom na danú predmetnú oblasť. Presnejšie, keďže otázku modelujeme ako funkciu, ktorá predmetnej oblasti priraduje propozície (t. j. odpovede), tak problém (týkajúci sa určitej predmetnej oblasti) možno v našom modeli reprezentovať ako funkciu, ktorá nedáva žiadnu hodnotu (propozíciu, odpoveď) pre danú predmetnú oblasť. Takúto predmetnú oblasť, ktorú sme nazvali bázou problému, reprezentujeme ako usporiadanú trojicu  $(U, K, P_E)$ , kde  $U$  je univerzum, t. j. množina objektov,  $K$  je konceptuálny systém a  $P_E$  je množina propozícií s priradeným epistemickým štatútom (presnejšie,  $P_E$  je binárna relácia, množina usporiadaných dvojíc, pre ktorú platí, že  $P_E \subseteq P \times E$ , kde  $P$  je množina propozícií a  $E$  množina epistemických štatútov). Vyriešiť problém znamená nájsť takú predmetnú oblasť, ktorá už poskytuje odpoveď na danú otázku, t. j. to, čo pôvodne bolo problémom (otázkou bez odpovede), sa vzhľadom na novú predmetnú oblasť stáva bezproblémovou otázkou. Presnejšie, vyriešiť problém znamená nahradiť pôvodnú bázu problému inou vhodnou trojicou  $(U', K', P_{E'})$ , pre ktorú platí, že  $U \neq U'$  alebo  $K \neq K'$ , alebo  $P_E \neq P_{E'}$ . Takáto usporiadaná trojica je bázou riešenia.

Metódu sme zase modelovali ako určitú sústavu postulátových a derivátových prechodov medzi stavmi. Každú metódu možno v podstate charakterizovať ako postup od vstupného stavu prvého prechodu k výstupnému stavu posledného prechodu. Teraz sa môžeme pýtať: Ako možno prepojiť uvedené neformálne vymedzenie metódy ako návodu na dosiahnutie cieľa, ktorý umožní riešiť problémy, s našim modelom metódy ako sústavy derivátových a postulátových prechodov medzi stavmi? Inými slovami: Ako možno návod na dosiahnutie určitého kognitívne relevantného cieľa reprezentovať modelom tvoreným derivátovými a postulátovými prechodmi medzi stavmi? Odpoveď na tieto otázky je pomerne jednoduchá a priamočiara.



Problém vyriešime, ak bázu problému upravíme tak, že sa z nej stane báza riešenia, teda umožní odpovedať na pôvodne problémovú otázku. Sústavu derivátových a postulátových prechodov môžeme chápať tak, že špecifikuje postup, ako nájsť vhodnú bázu riešenia, ktorou sa má nahradiť pôvodná báza problému. Podľa povahy problému to znamená, že musíme nahradiť aspoň jednu zo zložiek  $U$ ,  $K$ ,  $P_E$  inou zložkou. Ak sa problém týka objektov v univerze, vyriešime ho tak, že množinu  $U$  nahradíme inou množinou  $U'$ ; ak sa týka pojmov, vyriešime ho nahradením systému  $K$  iným systémom  $K'$ ; a ak sa týka propozícií, resp. ich epistemických štatútov, riešenie problému bude spočívať v nahradení relácie  $P_E$  reláciou  $P_E'$ . Vymedzenie metódy ako návodu na dosiahnutie cieľa, ktorý možno použiť na riešenie problémov, prepojíme s modelom metódy ako určitej sústavy prechodov tak, že *ontológiu* (t. j. množinu objektov) vstupných aj výstupných stavov daných prechodov naviažeme na množiny entít z bázy problému.

Kvôli jednoduchosti sa tu budeme zaoberať len takými problémami, ktoré sa týkajú jednej zo zložiek bázy problému, t. j. buď množiny  $U$ , alebo systému  $K$ , alebo relácie  $P_E$ . Nevyklúčujeme existenciu aj takých problémov, ktoré sa týkajú dvoch či všetkých troch zložiek z bázy problému. V takom prípade sa môže stať, že nahradenie jednej zložky (napríklad  $U$ ) inou zodpovedajúcou zložkou (t. j.  $U'$ ) môže viesť k tomu, že aj ostatné zložky (napríklad  $K$ , resp.  $P_E$ ) treba nahradiť inými zodpovedajúcimi zložkami (t. j.  $K'$ , resp.  $P_E'$ ). Prípady tohto druhu by si vyžiadali len trochu komplikovanejšie formulácie na niektorých miestach, no na podstate nášho návrhu nič nemenia, a teda budeme od nich abstrahovať.

Keďže bázu problému tvoria množiny  $U$ ,  $K$  a  $P_E$ , tak ontológiou stavu môže byť buď množina objektov (množina entít toho istého typu ako entity z  $U$ ), alebo množina pojmov a vzťahov medzi pojmami (množina entít toho istého typu ako entity z  $K$ ), alebo množina propozícií s epistemickým štatútom (množina entít toho istého typu ako entity z  $P_E$ ). Presnejšie, pre prvý stav prvého prechodu danej metódy navrhujeme, aby jeho ontológia bola podmnožinou príslušnej množiny  $U$ ,  $K$ , resp.  $P_E$  (ontológiou prvého stavu môže byť prázdna množina, no nie je to nevyhnutné, ako to je zrejmé z existencie zložených metód, ktoré sme opísali v podkapitole 2.2.4). Každý ďalší

stav sa môže svojou ontológiou líšiť od prvého stavu a nové prvky už síce nemusia patriť aj do danej množiny  $U$ ,  $K$ , resp.  $P_E$ , no musí ísť o entity toho istého typu. V prípade, že riešime problém týkajúci sa univerza bázy problému, ontológiu jednotlivých stavov v derivátových a postulátových prechodoch budú tvoriť množiny objektov takého druhu, aký tvorí univerzum; ak riešime problém týkajúci sa konceptuálneho systému bázy problému, tak ontológiu stavov bude množina pojmov (a vzťahov medzi nimi); ak napokon riešime problém týkajúci sa množiny propozícií s epistemickým štatútom, tak v ontológii stavov budeme mať množinu propozícií s priradeným epistemickým štatútom.

Mimochodom, tento postup korešponduje s jednou našou typológiou inštrukcií. V podkapitole 2.1.3 sme inštrukcie rozlíšili podľa ich predmetu na objektové, konceptuálne a propozičné. Objektové inštrukcie majú vo svojom vstupnom a výstupnom stave ako ontológiu množinu objektov, konceptuálne inštrukcie zase množiny pojmov (a vzťahov medzi pojмами) a propozičné inštrukcie množiny propozícií (s epistemickým štatútom). (Určitú komplikáciu predstavujú hybridné inštrukcie, no tieto komplikácie sa eliminujú, ak si uvedomíme, že ide o zložené inštrukcie, pričom jednoduché inštrukcie, ktoré sú ich konštitutívnymi zložkami, už hybridné byť nemôžu.) Do vstupného aj výstupného stavu inštrukcie takisto zavádzame operácie a propozície, a to v závislosti od toho, čo je ontológiu stavu. Operácie nám umožňujú manipulovať s prvkami ontológie a propozície charakterizujú ontológiu, t. j. špecifikujú vlastnosti prvkov ontológie, resp. vzťahy medzi prvkami ontológie. V každom prípade však platí, že ak riešime problém týkajúci sa univerza, (spravidla) používame objektové inštrukcie, ak riešime problém týkajúci sa konceptuálneho systému, (spravidla) používame konceptuálne inštrukcie, a ak riešime problém týkajúci sa propozícií s epistemickým štatútom, (spravidla) používame propozičné inštrukcie.

Keď vykonáme všetky kroky špecifikované v príslušnej metóde, ktorú sme si zvolili na vyriešenie určitého problému, získame výstupný stav obsahujúci (okrem iného) určitú ontológiu, t. j. množinu objektov určitého druhu. Ak sme riešili problém týkajúci sa univerza pôvodnej bázy problému, v báze riešenia treba nahradiť pôvodné univerzum takou množinou objektov, ktorá

bude obsahovať ontológiu posledného výstupného stavu ako svoju podmnožinu. Ak sme zase riešili problém týkajúci sa konceptuálneho systému pôvodnej bázy, tak v báze riešenia treba nahradiť pôvodný konceptuálny systém takým konceptuálnym systémom, ktorý bude obsahovať ontológiu – ktorou je množina pojmov a vzťahov medzi nimi – posledného výstupného stavu ako svoju súčasť (keďže v množine objektov jednotlivých stavov danej metódy sa vyskytujú pojmy a vzťahy medzi nimi). Ak sme riešili problém týkajúci sa množiny propozícií s epistemickým štatútom z pôvodnej bázy, tak v báze riešenia treba nahradiť pôvodnú množinu propozícií s epistemickým štatútom takou množinou, ktorá bude obsahovať ontológiu – ktorou je množina propozícií s epistemickým štatútom – posledného výstupného stavu ako svoju podmnožinu. Ak takýmto spôsobom nahradíme pôvodnú bázu problému novou bázou riešenia, otázka, ktorá bola problémom vzhľadom na pôvodnú bázu, sa stane neproblémovou otázkou vzhľadom na novú bázu. To znamená, že problém sme vyriešili. Ak sa tak nestalo, problém sme nevyriešili a musíme hľadať iné riešenie.

Treba však upozorniť na jednu komplikáciu skrytú v predchádzajúcom odseku. Ak vykonáme všetky kroky špecifikované v určitej metóde, spravidla nenájdeť len jednu konkrétnu bázu riešenia, ale celú množinu vhodných báz riešenia. Postup, ktorý sme špecifikovali v predchádzajúcom odseku, totiž vyžaduje len to, aby sa v báze riešenia vyskytovalo také univerzum, konceptuálny systém, resp. množina propozícií s epistemickým štatútom, pre ktoré platí, že obsahujú ako svoju súčasť ontológiu posledného výstupného stavu použitej metódy. Lenže túto podmienku môže v princípe spĺňať množstvo množín objektov, množstvo konceptuálnych systémov, resp. množstvo množín propozícií s epistemickým štatútom. Keď teda vyriešime problém, dostaneme celú množinu vhodných báz riešenia, z ktorých si môžeme vybrať tú, ktorá nám vyhovuje najlepšie vzhľadom na rôzne epistemologické, metodologické, pragmatické a ďalšie dôležité faktory riadiace (vedecké, ale aj mimovedecké či nevedecké) skúmanie.

Je teda zrejmé, že náš model metódy využívajúci postulátové a derivátové prechody medzi stavmi vyhovuje pôvodnému intuitívnemu vymedzeniu (vedeckej) metódy ako návodu na dosiahnutie cieľa, ktorým možno riešiť

(kognitívne relevantné) problémy. Náš model totiž zachytáva spôsob, ako nájsť vhodnú bázu riešenia daného problému.

### 2.3. Analytická metóda

Model metódy, ktorý sme podrobne predstavili v kapitole 2.2, sa teraz pokúsime použiť pri explikácii špecifického druhu metód, tzv. analytických metód. Pojem analytickej metódy je známy a často používaný, no len zriedkavo možno naraziť na jeho komplexnejšie vymedzenie.<sup>51</sup> Zvyčajne sa možno stretnúť s negatívnym vymedzením, podľa ktorého analytické metódy nie sú empirické. Pomocou analytických metód teda nezískavame nové empirické poznatky. Napriek tomu je však zrejmé, že nejaký druh poznania nadobúdame. Zároveň stojí za povšimnutie to, že analytické metódy sa používajú nielen vo vedných oblastiach, ktoré neprinášajú empirické poznatky (napríklad v matematike alebo v logike), ale aj v disciplínach, ktoré sa plne kvalifikujú ako empirické vedy. V tejto kapitole predložíme pozitívne vymedzenie analytických metód, ktoré bude využívať zavedený pojmový aparát, no zároveň zachytí intuíciu, podľa ktorej analytické metódy sú neempirickými metódami.<sup>52</sup>

---

<sup>51</sup> Termín „analýza“, prípadne jeho adjektívne verzie „analytická metóda“ či „analytický postup“ majú viaceré (odlišné) významy, z ktorých niektoré sa viažu na určitú historickú, filozofickú alebo metodologickú koncepciu. K pojmu analýzy u Aristotela pozri napríklad Byrne (1997). O viacerých historických koncepciách analýzy a jej vzťahu k logike a k niektorým metódam pozri Cellucci (2013).

<sup>52</sup> Kľúčová myšlienka, na ktorej bude spočívať naše vymedzenie pojmu analytickej metódy, bola navrhnutá v stati Kosterec (2016a). V tejto stati však bola implementovaná čiastočne odlišným spôsobom a s využitím iného pojmového aparátu. Obdobné vymedzenie analytickosti metódy ponúka aj práca Gahér – Marko (2017, 158-159).

### 2.3.1. Niekoľko príkladov

Najprv si vezmime zopár jednoduchých príkladov, ktoré môžu ilustrovať rozdiel medzi analytickými a empirickými metódami. Predpokladajme, že aktérovou úlohou je určiť dĺžku istého objektu. Túto úlohu splní tak, že objekt odmeria, teda použije metódu merania. To znamená, že aktér uskutoční približne nasledujúce kroky (v určenom poradí): *a*) vyberie objekt, stanoví škálu merania a vyberie vhodné meradlo; *b*) priloží k objektu škálované meradlo tak, aby nultý bod na meradle zodpovedal jednému koncu objektu; *c*) nájde na meradle číslo zodpovedajúce bodu meraného objektu, ktorý je najvzdialenejší od bodu, ktorému zodpovedá nultý bod na meradle; *d*) deklaruje, že číslo identifikované v predchádzajúcom kroku je hodnotou (vo vybraných jednotkách), ktorá predstavuje dĺžku daného objektu.

Jednotlivé kroky *a*) – *d*) sa dajú vyjadriť pomocou vhodne formulovaných inštrukcií (napríklad „Identifikuj objekt merania!“, „Vyber vhodné meradlo s vhodne zvolenou škálou!“, „Prilož k objektu meradlo tak, aby jednému koncu objektu zodpovedal nultý bod na meradle!“ a podobne). Zároveň si môžeme všimnúť, že jednotlivé inštrukcie možno rozlíšiť podľa našej typológie na selektívne, exekutívne, resp. deklaratívne (pozri podkapitulu 2.1.3). Selektívne inštrukcie sa týkajú výberu vstupných entít, v našom prípade meraného objektu, škály merania a meradla, a preto inštrukcie obsiahnuté v bode *a*) sú selektívnymi inštrukciami. Exekutívne inštrukcie predpisujú ďalšiu manipuláciu s vybranými objektmi; v našom prípade manipulácia s objektmi predstavuje odmeranie vybraného predmetu, takže exekutívne inštrukcie sú obsiahnuté v bodoch *b*) a *c*). Napokon deklaratívne inštrukcie slúžia na vyhlásenie výsledku; v našom prípade deklaratívna inštrukcia zodpovedá bodu *d*), podľa ktorého aktér má deklarovať, že namerané číslo je hodnotou zodpovedajúcou dĺžke daného objektu. Pravda, načrtnuté inštrukcie sú v niektorých prípadoch značne zjednodušené a ich dôkladnejšia formulácia by ukázala, že to, čo sa na pohľad javí ako jednoduchá inštrukcia, je v skutočnosti zložená inštrukcia, resp. celá séria inštrukcií.

Z intuitívneho hľadiska je zrejmé, že priloženie škálovaného meradla k nejakému objektu a odčítanie čísla na meradle, ktoré spĺňa isté požiadavky,

je empirickým postupom. Aktér takto vykonáva empirické kroky, keďže pracuje s fyzickými objektmi a zisťuje o nich fakty, ktoré predtým známe neboli a ani ich nebolo možné úvahou odvodiť z faktov, ktoré o objektoch známe už boli. Preto metóda merania je vhodným reprezentantom metód, ktoré možno považovať za empirické.

Pozrime sa na iný príklad. Nech aktérovou úlohou je určiť najvyšší objekt spomedzi súboru určitých objektov. Túto úlohu môže splniť pomocou niekoľkých metód – môže napríklad zoradiť objekty vedľa seba a porovnať ich, prípadne môže každý objekt zmerať a porovnať namerané hodnoty. Vezmime si druhý spôsob. Aktér *a*) vyberie z daného súboru nejaký objekt, stanoví škálu merania a vyberie vhodné meradlo; *b*) priloží k objektu škálované meradlo tak, aby nulový bod na meradle zodpovedal najnižšiemu bodu objektu; *c*) nájde na meradla číslo zodpovedajúce najvyššiemu bodu meraného objektu; *d*) deklaruje, že dané číslo je hodnotou, ktorá predstavuje výšku daného objektu; *e*) postup opísaný v bodoch *a*) – *d*) opakuje toľkokrát, koľko objektov sa nachádza v danom súbore; *f*) vezme jednotlivé namerané hodnoty; *g*) vzájomným porovnávaním z nich vyberie najvyššiu hodnotu; *h*) deklaruje, že objekt, ktorému patrí táto vybraná hodnota, je najvyšší spomedzi všetkých objektov z daného súboru.

Jednotlivé kroky *a*) – *h*) možno vyjadriť pomocou vhodne formulovaných inštrukcií, pričom opäť využijeme našu typológiu inštrukcií. Selektívne inštrukcie sa využívajú v prípade výberu jednotlivých objektov z daného súboru, t. j. v bode *a*) (a čiastočne aj v bode *e*)), aj v prípade identifikácie nameraných hodnôt, t. j. v bode *f*). Exekutívne inštrukcie sa týkajú manipulácie s vybranými entitami, a to je opísané v bodoch *b*) a *g*) (čiastočne aj v bode *e*)). Vykonaním exekutívnych inštrukcií teda aktér odmeriava jednotlivé objekty aj porovnáva namerané hodnoty. Napokon deklaratívna inštrukcia sa objavuje v bode *d*) (a čiastočne aj v bode *e*)), podľa ktorého aktér má deklarovať, že namerané číslo predstavuje výšku objektu; vyskytuje sa aj v bode *h*), podľa ktorého má aktér deklarovať, aký je celkový výsledok porovnávanía objektov podľa nameranej výšky. Aj v tomto prípade sa môže dôkladnejšou analýzou ukázať, že za jednoduchou inštrukciou sa v skutočnosti skrýva zložená inštrukcia, resp. celá séria inštrukcií. Napríklad výber najvyššej nameranej

hodnoty na základe ich vzájomného porovnávania môže byť veľmi zložitá aktivita, pri ktorej aktér realizuje viacero rôznych inštrukcií.

Z predchádzajúceho opisu by malo byť zrejmé, že aktér vykonáva kroky, ktoré možno z intuitívneho hľadiska považovať za empirické – priložením škálovaného meradla k nejakému objektu a odčítaním čísla na meradle, ktoré spĺňa isté požiadavky, aktér zisťuje doposiaľ neznáme empirické fakty o objektoch. Na druhej strane porovnanie čísiel s cieľom nájsť najvyššie číslo empirickým postupom nie je. Ide totiž o rýdzo matematický postup, ktorý spočíva v usporiadaní čísiel podľa ich veľkosti. To znamená, že porovnanie nameraných hodnôt s cieľom nájsť najvyššiu hodnotu nebude empirický, ale analytický postup. Z toho môžeme uzavrieť, že v uvedenom príklade sa používajú ako empirické tak aj analytické postupy.

Napokon si vezmeme príklad, v ktorom je aktérovou úlohou (priamo) dokázať, že určitá formula  $\alpha$  je teorémou systému  $\Sigma$ . Dokázať nejakú formulu v nejakom systéme priamym spôsobom znamená ukázať, že v systéme  $\Sigma$  existuje taká postupnosť formúl, ktorá je (priamym) dôkazom danej formuly. V dôkaze sa využívajú ako predpoklady len axiómy, prípadne už dokázané teorémy daného systému, a používajú sa len odvodzovacie pravidlá, ktoré sa v systéme považujú za platné. Pri dokazovaní formuly  $\alpha$  sa aktér bude správať približne nasledujúcim spôsobom: a) vyberie formuly  $\beta_1, \dots, \beta_k$ , ktoré sú vhodnými axiómami, resp. teorémami systému  $\Sigma$ , a odvodzovacie pravidlá  $\xi_1, \dots, \xi_l$ , ktoré sa v  $\Sigma$  považujú za platné; b) upravovaním predpokladov  $\beta_1, \dots, \beta_k$  v zhode s pravidlami  $\xi_1, \dots, \xi_l$  odvodzuje ďalšie formuly  $\gamma_1, \dots, \gamma_m$ , ktoré sa v  $\Sigma$  dajú považovať za pravdivé, pričom sa môže napokon stať, že niektorá z formúl  $\gamma_i$  (kde  $1 \leq i \leq m$ ) je totožná s formulou  $\alpha$ ; c) konštatuje, že formula  $\alpha$  je teorémou systému  $\Sigma$ , pretože v ňom existuje postupnosť formúl  $\beta_1, \dots, \beta_k, \gamma_1, \dots, \gamma_m$ , ktorá je priamym dôkazom formuly  $\alpha$ .

Aj v tomto prípade jednotlivé kroky a) – c) možno zachytiť v podobe niekoľkých inštrukcií (pričom niektoré z nich môžu byť pomerne zložité, resp. môžu zahŕňať celú skupiny inštrukcií). Je zrejmé, že inštrukcie, ktoré zodpovedajú bodu a), sú selektívnymi inštrukciami, keďže sa týkajú výberu prostriedkov, ktoré sa v dôkaze majú použiť. Inštrukcie zodpovedajúce bodu

b) sú zase exekutívnymi inštrukciami, keďže sa na základe nich manipuluje s predpokladmi pomocou odvodzovacích pravidiel, vďaka čomu sa získavajú nové formuly. Inštrukcia zodpovedajúca bodu c) je deklaratívnou inštrukciou, pretože aktérovi prikazuje deklarovať, aký je výsledok hľadania postupnosti formúl, ktorá je priamym dôkazom dokazovanej formuly.

Intuitívne by malo byť zrejmé, že pri konštrukcii dôkazu teóremy sa neuskutočňuje žiadny empirický krok. Odvodzovanie formúl z iných formúl je rýdzo analytický postup. To znamená, že priame dokazovanie teóremy možno považovať za analytickú metódu.

Uvedené príklady metód ilustrujú, v čom spočíva empirickosť, resp. analytickosť metód. V prípade empirických metód sa aktér konfrontuje so svetom tak, aby získal nové informácie, pričom bez takejto konfrontácie by sa k týmto informáciám dostať nemohol. V prípade analytických metód sa nové informácie nezískavajú v konfrontácii s vonkajším svetom, no len sa vyvodzujú z toho, čo už je k dispozícii v databáze informácií, s ktorou pracujeme. Informácie o výške objektu nezískame, pokiaľ nevstúpime do istej konfrontácie s fyzickým objektom vo svete, kým informáciu o tom, ktoré číslo z určitej množiny čísel je najväčšie, získame výlučne na základe informácií, ktoré už máme k dispozícii. V tom spočíva základný rozdiel medzi empirickými a analytickými metódami. Tento rozdiel využijeme v našej explikácii pojmu analytickej metódy.

### 2.3.2. Predbežné definície

Niektoré kroky v uvedených príkladoch možno z intuitívneho hľadiska považovať za empirické, iné zase za analytické. Na základe toho možno povedať, že pri vymedzovaní analytických metód bude kľúčové to, z akých inštrukcií pozostávajú. Ak inštrukcia vyžaduje, aby aktér pri jej vykonávaní získaval nové informácie v konfrontácii so svetom, pôjde o empirickú inštrukciu; ak zase inštrukcia vyžaduje, aby aktér pri jej vykonávaní len manipuloval s informáciami, ktoré už sú k dispozícii (a získaval tak prípadne ďalšie informácie), pôjde o analytickú inštrukciu. Možno povedať, že aktér takto síce



získava novú informáciu, no ide len o analyticky novú informáciu (k tejto téme pozri bližšie Duží 2008).

Keď tieto skutočnosti premietneme do vhodných formulácií, môžeme navrhnúť nasledujúce definície empirickej, resp. analytickej metódy:

Metóda  $M$  je *empirická vtt* existuje aspoň jedna inštrukcia  $i$ , pre ktorú platí, že  $i$  je súčasťou  $M$  a  $i$  je empirická inštrukcia.

Metóda  $M$  je *analytická vtt* pre všetky inštrukcie  $i$  platí, že ak  $i$  je súčasťou  $M$ , tak  $i$  je analytická inštrukcia.

Keďže analytická inštrukcia nie je empirickou inštrukciou a naopak, pojem analytickosti inštrukcie je disjunktný s pojmom empirickosti inštrukcie. Preto možno povedať, že analytická metóda neobsahuje žiadnu empirickú inštrukciu. Na druhej strane empirická metóda môže obsahovať aj analytické inštrukcie, no podstatné je to, aby jej súčasťou boli aj empirické inštrukcie.

Je zjavné, že pojem analytickej metódy predpokladá pojem analytickej inštrukcie, a preto by sme sa mali zaoberať otázkou, ako prijateľne vymedziť pojem analytickej inštrukcie. Prv, než sa budeme zaoberať touto otázkou, treba si na ňu pripraviť pôdu zavedením niektorých pojmov a posúdením toho, pri akých inštrukciách dáva dobrý zmysel uvažovať o ich analytickosti.

### 2.3.3. Informačný stav a jeho rozšírenie

Vykonanie inštrukcie sme v podkapitole 2.1.4 charakterizovali ako derivatový prechod, a to znamená, že výstupný stav  $S_2$  (ktorý je určený množinami  $On(S_2)$ ,  $Op(S_2)$  a  $Pr(S_2)$ ) výskytu inštrukcie sa od vstupného stavu  $S_1$  (určeného množinami  $On(S_1)$ ,  $Op(S_1)$  a  $Pr(S_1)$ ) odlišuje prinajmenšom v tom, že v množine propozícií  $Pr(S_2)$  sa nachádza prvok, ktorý sa nenachádza v množine propozícií  $Pr(S_1)$ , t. j. tým, že  $Pr(S_2) = Pr(S_1) \cup \{p\}$ , kde  $p$  je spomínaná nová propozícia. Túto skutočnosť si vezmeme ako východisko

a sústredíme sa na to, že vykonaním inštrukcie získavame nejakú novú propozíciu, čo možno považovať za rozšírenie nášho informačného stavu. Pojem analytickej inštrukcie a rozdiel medzi analytickou a empirickou inštrukciou vysvetlíme práve na základe druhu rozšírenia informačného stavu.

Čo je to informačný stav? Vo všeobecnosti ide o súbor informácií (či propozícií), no je možných viacero spôsobov, ako takýto súbor konštituovať. Naše vymedzenie naviažeme na celkový rámec, v ktorom sme rozpracovali náš model metódy. Metódu charakterizujeme ako návod na dosiahnutie cieľa, ktorý umožní riešiť problémy, pričom problém je otázka, na ktorú nemáme v báze problému odpoveď. Bázu problému sme vymedzili ako usporiadanú trojicu  $(U, K, P_E)$ , kde  $U$  je univerzum,  $K$  je konceptuálny systém a  $P_E$  je množina propozícií s epistemickým štatútom (t. j.  $P_E$  je binárna relácia, pre ktorú platí, že  $P_E \subseteq P \times E$ , kde  $P$  je množina propozícií a  $E$  množina epistemických štatútov). Informačný stav budeme chápať ako ľubovoľnú konzistentnú podmnožinu množiny propozícií, ktorá je definičným oborom množiny  $P_E$  z bázy problému, t. j. pre informačný stav  $I$  platí, že  $I \subseteq P$ , pričom  $I$  je konzistentná množina. Každý informačný stav je jednoznačne určený len svojimi prvkami, teda propozíciami, ktoré explicitne obsahuje; inými slovami, informačné stavy nepovažujeme za uzavreté na logické vyplývanie, a preto v informačnom stave sa automaticky nevyskytujú aj všetky logické dôsledky informácií, ktoré sú v ňom obsiahnuté.

Táto voľba je pomerne prirodzená, pretože množina propozícií s epistemickým štatútom sa dá chápať ako stav nášho poznania v určitej fáze. Množina propozícií obsahuje množstvo informácií, napríklad naše vedecké teórie, ale aj predteoretické presvedčenia, obsahuje potvrdené propozície, ale aj propozície, ktoré zatiaľ majú štatút nepotvrdených hypotéz, obsahuje všeobecné propozície, ale aj singulárne propozície, obsahuje kategorické propozície, ale aj hypotetické propozície atď. Vykonanie akejkoľvek inštrukcie môžeme považovať za zmenu stavu nášho poznania, a to bez ohľadu na to, či ide o zásadnú, alebo len zanedbateľnú zmenu.

O informačnom stave nebudeme uvažovať ako o množine propozícií s epistemickými štatútmi, ale pôjde len o množinu propozícií. Dôvod spočíva v tom, že vykonaním inštrukcie sa množina propozícií vstupného stavu

výskytu inštrukcie síce rozšíri o určitú propozíciu, no táto propozícia nemá priradený epistemický štatút. V našom vysvetlení však chceme vykonanie inštrukcie chápať ako určité rozšírenie informačného stavu. Informačný stav preto stotožňujeme len s konzistentnou podmnožinou množiny  $S$ . Množina  $S$  sama nemusí byť konzistentná, takže môže obsahovať propozície, ktoré sú vzájomne kontradiktorické alebo aspoň kontrárne. To však neznamená, že množina  $P_E$  z trojice  $(U, K, P_E)$  je nekonzistentná. Kontradiktorické alebo kontrárne prvky z  $S$  totiž môžu mať priradené rôzne epistemické štatúty, takže napríklad propozícia  $p$  môže mať štatút vyvrátenej hypotézy, no propozícia  $q$ , ktorá je nezlučiteľná s  $p$ , môže mať priradený štatút potvrdenej hypotézy. Množina  $S$ , ktorá obsahuje  $p$  aj  $q$ , je preto nekonzistentná, no množina  $P_E$  konzistentná je, keďže konzistentnosť je zabezpečená tým, že nezlučiteľné propozície majú odlišné (či dokonca nezlučiteľné) epistemické štatúty. V záujme zachovania konzistentnosti informačného stavu však môžeme informačný stav stotožniť nanajvýš s podmnožinou množiny propozícií, pri ktorých abstrahujeme od ich epistemického štatútu z bázy problému.

Rozšírením informačného stavu  $I$  vznikne nový informačný stav  $I^+$ , pre ktorý platí, že  $I^+ = I \cup \{p\}$ , kde  $p$  je nejaká propozícia. V uvedenom zápise treba symbol „+“ chápať tak, že označuje funkciu, ktorá množine  $I$  priraduje množinu  $I \cup \{p\}$ . Túto funkciu možno iterovať, a preto rozšírenie množiny  $I^+$  možno zapísať ako  $(I^+)^+$ , rozšírenie množiny  $(I^+)^+$  ako  $((I^+)^+)^+$  atď.

Rozšírenie informačného stavu možno uskutočniť niekoľkými spôsobmi. Jedným z nich je získanie novej informácie empiricky, teda na základe konfrontácie so svetom. Propozícia získaná na základe pozorovania, experimentovania, merania, testovania a podobných postupov môže rozšíriť informačný stav práve takto. Môžeme teda hovoriť o *empirickom rozšírení* informačného stavu.

Iným spôsobom je získanie novej informácie tak, že sa vyvodí z propozícií, ktoré sú už prítomné v informačnom stave. Takéto propozície sú dôsledkami existujúcich propozícií – konkrétnejšie, sú ich logickými, prípadne sémantickými dôsledkami. V prípade logických dôsledkov ide o všetky propozície, ktoré možno deduktívne odvodiť z už prítomných propozícií. V prípade sémantických dôsledkov ide zase o také propozície, ktoré možno odvodiť z už

prítomných propozícií pomocou konceptuálnych (sémantických) faktov. Máme tým na mysli nasledujúcu vec. Povieme, že atribút  $a_2$  je *náležitostou* atribútu  $a_1$  vtedy a len vtedy, keď pre ľubovoľný objekt  $o$  platí, že ak  $o$  má atribút  $a_1$ , tak  $o$  musí mať aj atribút  $a_2$ .<sup>53</sup> Napríklad, ak niekto má vlastnosť *byť starý mládenec*, musí mať aj vlastnosť *byť muž*, pretože neexistuje starý mládenec, ktorý by nebol mužom; ak má niekto vlastnosť *byť muž*, musí mať aj vlastnosť *byť človek*, a to z analogických dôvodov; ak zase má niekto vlastnosť *byť človek*, musí mať aj vlastnosť *byť cicavec* atď. Relácia *byť náležitostou* (*niečoho*) je reflexívna a tranzitívna (nie je však symetrická), a preto okrem spomínanej vlastnosti *byť muž* sú náležitosťami vlastnosti *byť starý mládenec* aj vlastnosti *byť starý mládenec*, *byť človek*, *byť cicavec* a podobne. Pomocou relácie *byť náležitostou* (*niečoho*) môžeme zachytiť konceptuálne fakty; inými slovami, vety, v ktorých sa konštatuje, aké atribúty sú v tejto relácii, vyjadrujú konceptuálne fakty. Ak je pravda, že  $o$  je starý mládenec, tak musí byť pravda aj to, že  $o$  je muž, že  $o$  je človek, že  $o$  je cicavec a podobne. Tieto propozície sú sémantickými dôsledkami propozície, že  $o$  je starý mládenec. Vo všeobecnosti, sémantické dôsledky propozície sú dané touto propozíciou a príslušnými konceptuálnymi faktmi.<sup>54</sup> V prípade, že informačný stav rozšírime o logické, resp. sémantické dôsledky už prítomných propozícií, môžeme hovoriť o *inferenčnom rozšírení* informačného stavu.

<sup>53</sup> Podrobnosti o pojme náležitosti (rekvizity) možno nájsť napríklad v Duží – Materna (2012, 130-139).

<sup>54</sup> Treba upozorniť na to, že nie všetky konceptuálne fakty sú vhodné na to, aby sme pomocou nich odvodzovali sémantické dôsledky informácií. Túto skutočnosť nebudeme na tomto mieste skúmať podrobnejšie, no len upozorňujeme na to, že je potrebná určitá obozretnosť. Napríklad, hoci je pravda, že každý starý mládenec je muž, a je pravda aj to, že náležitosťou vlastnosti *byť starý mládenec* je vlastnosť *byť človek*, určite nie je pravda, že každý človek je muž. Konkrétnejšie možno povedať, že propozíciu *každý človek je muž* nemožno odvodiť z propozície *každý starý mládenec je muž* pomocou konceptuálneho faktu, podľa ktorého vlastnosť *byť človek* je náležitosťou vlastnosti *byť starý mládenec*. Dôvod spočíva v tom, že kvantifikátor *každý*, ktorý sa vyskytuje v prvej propozícii, nie je mo-

Na základe pojmu informačného stavu a jeho rozšírenia môžeme ponúknuť definície empirických a analytických inštrukcií:

Inštrukcia  $i$  je *empirická vtt* každé rozšírenie ľubovoľného informačného stavu  $I$  na stav  $I^*$ , pričom  $I^* = I \cup \{p\}$ , ktoré sa dosiahne vykonaním ľubovoľného výskytu  $[i]$ , pre ktorý platí, že  $Pr(S_2) = Pr(S_1) \cup \{p\}$ , kde  $S_1$  je vstupný stav  $[i]$ ,  $S_2$  je výstupný stav  $[i]$  a  $p$  je propozícia, je empirickým rozšírením  $I$ .

Inštrukcia  $i$  je *analytická vtt* každé rozšírenie ľubovoľného informačného stavu  $I$  na stav  $I^*$ , pričom  $I^* = I \cup \{p\}$ , ktoré sa dosiahne vykonaním ľubovoľného výskytu  $[i]$ , pre ktorý platí, že  $Pr(S_2) = Pr(S_1) \cup \{p\}$ , kde  $S_1$  je vstupný stav  $[i]$ ,  $S_2$  je výstupný stav  $[i]$  a  $p$  je propozícia, je inferenčným rozšírením  $I$ .

Zjednodušene povedané, inštrukcia je empirická v prípade, že rozšírenie informačného stavu o propozíciu, ktorú získame vykonaním tejto inštrukcie, je empirickým rozšírením stavu; inštrukcia je analytická v prípade, že rozšírenie informačného stavu o propozíciu, ktorú získame vykonaním tejto inštrukcie, je inferenčným rozšírením stavu.

#### 2.3.4. Typológia inštrukcií a analytická metóda

Na základe definícií empirickej a analytickej metódy z podkapitoly 2.3.2 a definícií empirickej a analytickej inštrukcie z podkapitoly 2.3.3 je zrejmé, že empirická metóda obsahuje aspoň jednu inštrukciu, ktorá zabezpečí empirické rozšírenie informačného stavu, no analytická metóda obsahuje len také inštrukcie, ktoré zabezpečia nanajvýš inferenčné rozšírenie informačného stavu. Takéto chápanie analytickej metódy však nie je celkom vyhovujúce,

---

notónny zľava rastúci (o tejto vlastnosti kvantifikátorov pozri Zouhar 2009, 91-93). Uvedená inferencia by bola korektná len v prípade, že kvantifikátor *každý* by bol monotónny zľava rastúci.

a preto tieto definície bude treba čiastočne upraviť. Problém spočíva v tom, že nezohľadňuje naše rozlíšenie inštrukcií na selektívne, exekutívne a deklaratívne. Zdá sa totiž, že nie je vhodné, aby na analytickosť, resp. empirickosť metód vplývali inštrukcie akéhokoľvek druhu.

V prvom rade si možno všimnúť, že deklaratívne inštrukcie neumožňujú žiadne zaujímavé rozšírenie informačného stavu. Vykonaním deklaratívnej inštrukcie sa len rekapituluje výsledok predchádzajúcich krokov, teda sumarizuje sa to, čo sa dosiahlo realizáciou iných inštrukcií. Inými slovami, deklaratívne inštrukcie nenabádajú aktérov k tomu, aby akokoľvek manipulovali s entitami, s ktorými sa pri realizácii príslušnej metódy pracuje, takže sa nezískavajú nové informácie o týchto entitách. To znamená, že deklaratívne inštrukcie môžeme fakticky ignorovať v našom vymedzení empirických, resp. analytických metód.

Podobne môžeme ignorovať aj selektívne inštrukcie. Tie slúžia len na to, aby sa vybrali entity, s ktorými sa má v ďalších krokoch manipulovať. Výber týchto entít ešte nepredstavuje žiadne relevantné zistenie, nezískavajú sa tak žiadne nové informácie, ale len sa špecifikuje vstup, o ktorom sa nové informácie majú získať. Vykonaním selektívnej inštrukcie nastane len to, že budú k dispozícii požadované entity, no neodvodnia sa žiadne informácie o týchto entitách. Prirodzene, nové informácie môžeme získať pri realizácii ďalších krokov, no to už nie je vecou vykonávania selektívnych inštrukcií.

Zostávajú teda exekutívne inštrukcie. Tie môžu efektívne vplývať na analytickosť, resp. empirickosť metód. Vykonaním exekutívnej inštrukcie sa manipuluje s entitami, ktoré sa špecifikovali na základe vykonania selektívnych inštrukcií, a získavajú sa tak o nich nové informácie. Tieto informácie rozširujú informačný stav. Keď aktér vykoná exekutívnu inštrukciu „Odmeraj teplotu objektu  $o!$ “, získa určitý číselný údaj a výsledok vykonania tejto inštrukcie zachytáva propozícia *teplota objektu o je  $d$  °C*, kde  $d$  je namerané číslo. Táto propozícia rozšíri informačný stav, ktorý bol k dispozícii pred vykonaním inštrukcie „Odmeraj teplotu objektu  $o!$ “. Je zjavné, že v tomto prípade ide o empirické rozšírenie informačného stavu. Keď zase aktér vykoná exekutívnu inštrukciu „Sčítaj čísla  $a$  a  $b!$ “, získa určité číslo  $c$  a výsledok vykonania tejto inštrukcie zachytáva propozícia  $a + b = c$ . Táto propozícia

takisto rozšíri informačný stav, ktorý mal aktér k dispozícii pred vykonaním inštrukcie „Sčítaj čísla  $a$  a  $b$ !“. V tomto prípade však ide o inferenčné rozšírenie, keďže propozícia  $a + b = c$  vyplýva z matematických propozícií, ktoré sú v informačnom stave už prítomné.<sup>55, 56</sup>

Na základe tohto rozlíšenia možno definície empirickej a analytickej metódy z podkapitoly 2.3.2 upraviť nasledujúcim spôsobom:

Metóda  $M$  je *empirická vtt* existuje aspoň jedna exekutívna inštrukcia  $i$ , pre ktorú platí, že  $i$  je súčasťou  $M$  a  $i$  je empirická inštrukcia.

Metóda  $M$  je *analytická vtt* pre všetky exekutívne inštrukcie  $i$  platí, že ak  $i$  je súčasťou  $M$ , tak  $i$  je analytická inštrukcia.

Spolu s vymedzením pojmov empirickej a analytickej inštrukcie z podkapitoly 2.3.3 takto dostávame vyhovujúcu špecifikáciu pojmov empirickej a analytickej metódy.

---

<sup>55</sup> Spomenuté matematické propozície musia byť v informačnom stave prítomné už preto, že keby to tak nebolo, nedávalo by vykonávanie danej inštrukcie dobrý zmysel. Nemôžeme jednoducho spočítavať dve čísla a robiť to nezávisle od matematického systému.

<sup>56</sup> Keď v tejto súvislosti hovoríme o selektívnych, exekutívnych a deklaratívnych inštrukciách, máme na mysli inštrukcie, ktoré sa už viac nedajú rozložiť na jednoduchšie inštrukcie, a teda explicitne ani implicitne neobsahujú inú inštrukciu ako svoju súčasť. Táto poznámka je dôležitá najmä v prípade selektívnych a deklaratívnych inštrukcií. Keby sme totiž mali selektívnu alebo deklaratívnu inštrukciu, ktorá by sa dala ďalej rozložiť na sériu iných inštrukcií a tá by ju prípadne mohla v metóde nahradiť, hrozila by možnosť, že niektorá z týchto inštrukcií by bola exekutívna. Keď sme vyhlásili, že selektívne a deklaratívne inštrukcie nebudeme zohľadňovať vo vymedzení analytickej a empirickej metódy, znamenalo by to, že by sme ignorovali aj niektoré skryté exekutívne inštrukcie. Lenže mohlo by sa stať, že práve takáto skrytá exekutívna inštrukcia by bola empirická. To by mohlo zásadne ovplyvniť zaradenie danej metódy medzi analytickej, resp. empirickej metódy. Keby všetky pôvodné exekutívne inštrukcie boli analytickej a len táto jedna skrytá inštrukcia by bola empirická, celá sústava inštrukcií by mala byť empirickou metódou. Túto skutočnosť by sme nezistili, keby sme nebrali do úvahy len také inštrukcie, ktoré sa nedajú rozložiť na jednoduchšie inštrukcie.

Napokon sa vráťme k príkladom, ktoré sme uviedli v podkapitole 2.3.1. Prvý príklad sa týkal merania dĺžky objektu. Odmeranie dĺžky objektu je empirický postup, pretože keď do informačnej bázy doplníme propozíciu, ktorú takto získame, dostaneme empirické rozšírenie informačného stavu. Metóda merania je empirickou metódou. Druhý príklad sa týkal výberu najvyššieho objektu z určitej množiny objektov. Aj metóda výberu najvyššieho objektu je empirickou metódou. Okrem analytických inštrukcií, ktoré spočívajú v porovnávaní nameraných číselných hodnôt, totiž obsahuje aj empirické inštrukcie, ktorých cieľom je namerať číselné hodnoty. Výsledná propozícia o tom, ktorý z objektov je v danej množine najvyšší, je zase empirickým rozšírením informačného stavu. Alternatívne by sme namiesto metódy výberu najvyššieho objektu mohli hovoriť o dvoch spojených metódach – metóde merania, ktorá sa používa toľkokrát, koľkokrát treba namerať číselné hodnoty, a metóde výberu najvyššieho čísla spomedzi určitých dodaných hodnôt. Možno ľahko vidieť, že prvá metóda by bola empirická, kým druhá metóda by bola analytická. Posledný príklad sa týkal rozhodnutia, či určitá formula je teorémou logického systému, pričom toto rozhodnutie sa malo urobiť priamym dôkazom. Propozícia, podľa ktorej daná formula je teorémou systému, je inferenčným rozšírením informačného stavu, pretože je logickým dôsledkom propozícií, ktoré už v informačnom stave prítomné sú. Metóda priameho dokazovania je preto analytickou metódou.



### 3. Niektoré metódy

---

Model metódy z predchádzajúcej časti sa síce vyznačuje určitými obmedzeniami, keďže je extenzionálny, no napriek tomu zachytáva niektoré podstatné vlastnosti metód. Vystihuje skutočnosť, že metóda je akýmsi návodom na dosiahnutie nejakého druhu cieľa, ktorým je prinajmenšom v prípade vedeckých metód niečo, čo napomôže riešeniu kognitívne relevantného problému. Metóda je preto určitá postupnosť inštrukcií, ktoré aktéra nabádajú konať určitým spôsobom, pričom výsledkom takéhoto konania je dosiahnutie stanoveného druhu cieľa. Model metódy ako postupnosti postulátových a derivátových prechodov, ktoré spočívajú v rozširovaní stavov o prvky istých druhov (objekty, operácie, resp. propozície), tieto aspekty metód zachytáva v dostatočnej miere.

V tejto časti sa o tom presvedčíme na príklade konkrétnych metód, ktoré sa používajú aj vo vede. Navrhujeme sériu inštrukcií pre niekoľko metód, a to metódu definovania, explikovania, konceptuálneho analyzovania a metódu náhodného výberu. Vo všetkých prípadoch predložíme rámcovú postupnosť inštrukcií vo všeobecnej podobe, aj v podobe rozboru konkrétnych príkladov. Nevyhneme sa však viacerým zjednodušeniam, keďže variabilnosť podôb jednotlivých spomínaných metód môže byť pomerne veľká.

Veríme, že napriek tomu sa nám podarí vystihnúť prinajmenšom esenciálne jadro jednotlivých metód.

### 3.1. Metóda definovania

Vo výstavbe vedeckých teórií, ale aj v bežnom živote majú definície dôležité postavenie, keďže sú jedným z nástrojov, ktorého pomocou možno jasne a jednoznačne špecifikovať napríklad významy výrazov, s ktorými pracujeme v určitej vedeckej teórii, prípadne v mimovedeckej sfére. Formulácia definície je výsledkom určitých aktivít, pričom akýsi štandardizovaný opis týchto aktivít môžeme považovať za metódu definovania. Môžeme povedať, že definícia je cieľom metódy definovania. V tejto kapitole sa pokúsime sformulovať metódu definovania, resp. metódy definovania, pomocou prostriedkov, ktoré ponúka náš model metódy. Najprv však treba špecifikovať, čo je definícia a aké druhy definícií možno rozlíšiť (podkapitola 3.1.1). Potom sformulujeme postupnosť inštrukcií, ktoré podľa nás zachytávajú hlavné zložky metódy definovania (podkapitoly 3.1.2 a 3.1.3). Napokon uvedieme konkrétne ilustrácie (podkapitola 3.1.4).

#### 3.1.1. Typológia definícií

Termín „definícia“ sa používa vo viacerých významoch. Podľa dominantného chápania definícia je *činnosť* používateľov jazyka, ktorej cieľom je stanoviť alebo vysvetliť význam výrazu, resp. oboznámiť adresáta s významom výrazu (pozri napríklad Robinson 1954/2003, 12; Longworth 2006, 409; Swartz 1997). Niekedy sa týmto termínom označuje *proces* (Cohen – Nagel 1934/2002, 230), prípadne *rečový akt* (Belnap 1993, 127-128; Walton 2007, 308) no nezriedkavo sa za definície považujú *vety*. V tomto poslednom zmysle možno definíciám pripísať (logickú) formu „ $x =_{df} y$ “, kde  $x$  je *definiendum* (definovaná entita),  $y$  je *definiens* (definujúca entita) a „ $=_{df}$ “ zastupuje vzťah

definičnej rovnosti.<sup>1</sup> Vety tejto formy reprezentujú určitý vzťah medzi entitami vystupujúcimi v úlohe definienda, resp. definiensa, a teda definícia sa dá charakterizovať aj ako určitý druh vzťahu medzi nimi. Posledné chápanie termínu „definícia“ sa udomácnilo vo formálnejšie zameranej literatúre, no možno ho nájsť aj v niektorých prehľadových prácach. Napríklad P. Hanks explicitne tvrdí, že „definícia je výrok [statement] o význame slova, výrazu alebo symbolu“ (Hanks 2006, 399).<sup>2</sup> Terminologická prax však býva nestála, a preto mnohí autori používajú termín „definícia“ v oboch významoch, a to dokonca tak, že medzi nimi explicitne nerozlišujú.

V tejto kapitole sa termínom „definícia“ označujú výlučne vety určitého druhu, ktoré sú použité so špecifickým úmyslom niečo vymedziť. Dôraz na spôsob použitia je dôležitý, pretože vhodná veta môže v niektorých kontextoch slúžiť ako definícia, no v iných kontextoch môže plniť inú funkciu. Inými slovami, nie každé použitie vety vhodného druhu je použitím definície, teda definovaním nejakej entity. Kvôli jednoduchosti budeme zmienku o spôsobe použitia vety vynechávať a budeme o definíciách hovoriť len ako o vetách, no vždy treba mať na pamäti toto obmedzenie.

Nasledujúce vety (vo vhodnom použití) možno považovať za príklady definícií:

- (1) Daňový výdavok je výdavok (náklad) na dosiahnutie, zabezpečenie a udržanie príjmov.
- (2) „Daňový výdavok“ označuje výdavok (náklad) na dosiahnutie, zabezpečenie a udržanie príjmov.
- (3) „Daňový výdavok“ znamená to isté ako „výdavok (náklad) na dosiahnutie, zabezpečenie a udržanie príjmov“.

---

<sup>1</sup> Logická forma definícií sa podrobnejšie analyzuje v stati Zouhar (2015a).

<sup>2</sup> K takémuto chápaniu sa prikláňajú aj domáci autori; pozri Bielik – Gahér – Zouhar (2010, 722) a Materna – Petrželka (2008, 3).

- (4) Meteorit je teleso, ktoré vznikne po dopade meteoroidu na Zem alebo na iné kozmické teleso s pevným povrchom.
- (5) „Meteorit“ označuje teleso, ktoré vznikne po dopade meteoroidu na Zem alebo na iné kozmické teleso s pevným povrchom.
- (6) „Meteorit“ znamená to isté ako „teleso, ktoré vznikne po dopade meteoroidu na Zem alebo na iné kozmické teleso s pevným povrchom“.
- (7) Brat je súrodenec mužského pohlavia.
- (8) „Brat“ označuje súrodenca mužského pohlavia.
- (9) „Brat“ znamená to isté ako „súrodenec mužského pohlavia“.

V niektorých prípadoch je definičná rovnosť vyjadrená tvarom slovesa „byť“, v niektorých prípadoch túto úlohu zohráva nejaký iný výraz („označovať“, „znamenat“ a podobne). V každom prípade je však zrejmé, ako každú z viet (1) – (9) modifikovať tak, aby sme získali kanonický zápis formy „ $x =_{df} y$ “.

Definície možno odlišovať podľa viacerých kritérií a možno formulovať rôzne typológie definícií. Na tomto mieste využijeme typológiu, ktorá bola predložená v stati Zouhar (2014).<sup>3</sup> Do detailov tejto koncepcie zachádzať nebudeme, no napriek tomu potrebujeme nejako vymedziť priestor definícií, aby sme mohli formulovať metódu definovania v adekvátnej podobe. Možno totiž očakávať, že existuje niekoľko metód definovania, ktoré sa líšia tým, že ich cieľom sú definície rôznych druhov. Ide o dvojdimenzionálnu typológiu, keďže sa opiera o dve kritériá, a to *kritérium predmetnosti* a *kritérium ilokučnej sily*.

---

<sup>3</sup> Táto typológia rozširuje a prehľbuje dnes už klasickú koncepciu, ktorú predložil R. Robinson (pozri Robinson 1954/2003). Robinsonovu koncepciu inšpirovalo tradičné členenie definícií na reálne a nominálne, no je výsledkom kritického prehodnotenia tejto tradičnej teórie (viaceré klasické texty k definíciám možno nájsť v zborníku Sager (ed.) 2000). Výbornú formuláciu tradičnej koncepcie definícií možno nájsť aj v učebnici Joseph (1916).

Kritérium predmetnosti je založené na tom, aký typ entity je definiendom. Na základe tohto kritéria možno odlišiť tri druhy definícií – *výrazové definície*, *pojmové definície* a *objektové definície*. Definiendom výrazových definícií sú výrazy, definiendom pojmových definícií sú pojmy a definiendom objektových definícií sú objekty, pričom pod objektom treba rozumieť akúkoľvek entitu, ktorá nie je ani výrazom, ani pojmom (objektmi sú teda napríklad všeobecniny, abstraktné entity ako čísla či rôzne funkcie atď.). Toto kritérium sa opiera o skutočnosť, že v praktickom využívaní definícií v jednotlivých vedných oblastiach, ale aj v mimovedeckej sfére sa používajú definície entít rozmanitých druhov; ak chceme túto skutočnosť rešpektovať a ak nechceme predkladať revizionistické chápanie definícií, ktoré by považovalo za predmet definícií len vybrané typy objektov, jedinou cestou zrejme je rozlíšiť výrazové, pojmové a objektové definície.<sup>4</sup>

Na základe kritéria predmetnosti teda môžeme povedať, že  $x$  vo forme „ $x =_{df} y$ “ môže zastupovať výrazy, pojmy, resp. objekty. Zároveň však treba dodať, že ak sa definuje nejaký výraz, pojem, resp. objekt, tak sa vždy definuje *vzhľadom na* nejaký systém jazyka, systém pojmov, resp. systém objektov. Táto relativizácia je potrebná, keďže prinajmenšom implicitne sa predpokladá, že definícia neplatí absolútne, ale len vzhľadom na nejaký systém. Tento systém napríklad slúži na to, aby sa z neho vybral vhodný definiens, alebo na to, aby sa vzhľadom naň posúdila adekvátnosť (prípadne užitočnosť) definície. Preto treba predpokladať, že vo forme „ $x =_{df} y$ “ je aspoň implicitne

---

<sup>4</sup> Je však zarážajúce, že veľa autorov sa hlási skôr k rôznym revizionistickým koncepciám definícií, ktoré sú oveľa menej liberálne ako koncepcia zo state Zouhar (2014). Vo filozofickej a metodologickej literatúre o definíciách sa často možno stretnúť s názorom, podľa ktorého predmetom definícií sú výrazy, teda jazykové útvary. Spravidla sa tým rozumie skutočnosť, že v definíciách sa kodifikujú alebo opisujú významy výrazov (pozri napríklad Swartz 1997, Longworth 2006, Harris – Hutton 2007, Gupta 2014 atď.), ale v niektorých prípadoch sa tým rozumie to, že pomocou definícií sa zavádzajú výrazy (napríklad ako skratky) do jazyka (reprezentantom tohto názoru je predovšetkým Whitehead – Russell 1910). Klasifikácia definícií zo state Zouhar (2014) sa využíva na analýzu konkrétnych definícií aj v štúdií Hanzel (2017).

prítomná referencia na vhodný systém. Keď to všetko rozvinieme do explicitnej podoby, môžeme namiesto formy „ $x =_{df} y$ “ rozlíšiť nasledujúce formy:

- a) „Vzhľadom na jazyk  $J$ : Výraz  $x =_{df} y$ .“
- b) „Vzhľadom na konceptuálny systém  $K$ : Pojem  $x =_{df} y$ .“
- c) „Vzhľadom na ontológiu  $O$ : Objekt  $x =_{df} y$ .“

Kritérium ilokučnej sily sa nezameriava na typ definovanej entity (ako je to v prípade kritéria predmetnosti), ale na druh platnosti definície. Presnejšie povedané, kritérium ilokučnej sily umožňuje zachytiť to, či ide o definíciu, ktorá opisuje existujúci stav daného systému (jazyka, konceptuálneho systému, resp. ontológie), alebo ide o definíciu, ktorá kodifikuje nový stav, a teda pôvodný systém obohacuje. Na základe kritéria ilokučnej sily tak môžeme rozlíšiť *deskriptívne definície* od *preskriptívnych definícií*.

Deskriptívna definícia zachytáva aktuálny stav určitého jazykového, konceptuálneho alebo objektového systému. Ak napríklad v jazyku existuje vzťah synonymie medzi výrazmi  $x$  a  $y$ , tak deskriptívna definícia, ktorá definuje výraz  $x$  ako synonymum výrazu  $y$ , iba opisuje túto skutočnosť. Nijako systém nemodifikuje, nedopĺňa ani neochudobňuje. Ak v určitej ontológii zase platí, že všeobecniny  $x$  a  $y$  majú totožné extenzie vzhľadom na ľubovoľný možný svet (teda množina objektov spadajúcich pod  $x$  vzhľadom na ľubovoľný svet  $w$  je totožná s množinou objektov spadajúcich pod  $y$  vzhľadom na  $w$ ), tak deskriptívna definícia, ktorá definuje všeobecninu  $x$  ako koextenzívnu (vzhľadom na ľubovoľný možný svet) s všeobecninou  $y$ , opäť len opisuje túto skutočnosť. Možno povedať, že predchádzajúce formy a) – c) dobre reprezentujú formy deskriptívnych definícií.

Preskriptívna definícia slúži na to, aby sa existujúci stav systému modifikoval. Presnejšie povedané, pomocou preskriptívnej definície sa nahrádza určitý stav systému iným stavom. Ak sa napríklad v jazyku  $J$  vyskytuje určitý zložený výraz, ktorý chceme skrátiť pomocou nejakého jednoduchšieho výrazu, môžeme použiť preskriptívnu definíciu. Pôvodný jazyk  $J$  doplníme tak, že bude obsahovať nový výraz zavedený pomocou preskriptívnej definície, čím

vznikne bohatší jazyk  $J'$ .<sup>5</sup> Úlohu preskriptívnych definícií tak môžu plniť vety foriem:

- d) „Nech sa jazyk  $J$  modifikuje na jazyk  $J'$ , v ktorom platí: Výraz  $x =_{df} y$ .“
- e) „Nech sa konceptuálny systém  $K$  modifikuje na konceptuálny systém  $K'$ , v ktorom platí: Pojem  $x =_{df} y$ .“
- f) „Nech sa ontológia  $O$  modifikuje na ontológiu  $O'$ , v ktorej platí: Objekt  $x =_{df} y$ .“

Kombináciou obidvoch klasifikačných kritérií dostaneme šesť základných typov definícií: Podľa kritéria predmetnosti rozlišujeme výrazové, pojmové a objektové definície. Kritérium ilokučnej sily zase umožňuje odlišiť v každej z týchto troch skupín deskriptívne a preskriptívne definície. Máme teda deskriptívne výrazové definície a preskriptívne výrazové definície; analogicky to platí aj v ostatných prípadoch.

Metódy definovania, ktorých cieľom sú definície rôznych druhov, budú v niektorých detailoch odlišné. Hlavný rozdiel je daný odlišnosťou deskriptívnych a preskriptívnych definícií. Menšie rozdiely sú dané aj tým, že do hry vstupujú rôzne druhy systémov (jazyk, konceptuálny systém, resp. ontológia), a tým, že definiendom, resp. definiensom sú odlišné typy entít. Budeme postupovať tak, že spomedzi definícií klasifikovaných podľa predmetu vyberieme jeden druh – konkrétne pôjde o výrazové definície, keďže aj v literatúre sa o nich píše asi najviac. Navrhujeme kompletnú sústavu inštrukcií ako pre výrazové deskriptívne definície tak aj pre výrazové preskriptívne definície.

---

<sup>5</sup> Vezmime si príklad. Nech jazyk  $J$  sa používa ako metajazyk napríklad pri opisovaní logických systémov. V tomto jazyku sa vyskytuje slovné spojenie „vtedy a len vtedy, keď“, ktoré však chceme vo vhodných kontextoch nahrádzať stručnejším vyjadrením, napríklad skratkou „vt“. Jazyk  $J$  transformujeme na bohatší jazyk  $J'$ , ktorý okrem pôvodného slovného spojenia obsahuje aj výraz „vt“. Vhodná preskriptívna definícia, ktorá to umožní, môže vyzeráť takto: „Nech sa jazyk  $J$  modifikuje na jazyk  $J'$ , v ktorom platí: Výraz „vt“ je skratkou za „vtedy a len vtedy, keď“, pričom pre jazyk  $J$  platí, že výraz „vt“ sa v ňom nevyskytuje. Podobne možno obohacovať aj ontológie, resp. konceptuálne systémy.

Adaptácia tejto sústavy inštrukcií na pojmové, resp. objektové deskriptívne, resp. preskriptívne definície by mala byť zrejma, a preto ju nebudeme uvádzať (možno ju však nájsť v stati Zouhar 2015b).

### 3.1.2. Metóda definovania pre deskriptívne definície

Najprv sa pozrime na metódu definovania, ktorej produktom je deskriptívna definícia. Kvôli stručnosti ju nazvime *metóda deskriptívneho definovania*, resp. *metóda d-definovania*. Keďže deskriptívna definícia len opisuje systém, no nemodifikuje ho, treba pre definiendum nájsť taký definiens, ktorý využíva len zložky patriace do daného systému. Tomu sa podriaďujú aj jednotlivé inštrukcie, ktoré tvoria metódu d-definovania. Ich úlohou je špecifikovať definiendum, špecifikovať druh vzťahu, v ktorom má byť definiens k definiendu, a v poslednom rade nájsť vhodný definiens. Nasledujúce inštrukcie tieto úlohy opisujú pomerne podrobne, a teda ich postupnosť môžeme chápať ako metódu d-definovania (resp. jednu verziu metódy d-definovania):

1. Vyber výraz z jazyka, ktorý má byť definiendom!
2. Vyber jazykový systém, vzhľadom na ktorý sa má definičný vzťah vyjadriť!
3. Ak  $v$  je vybraný výraz a  $S$  je vybraný systém, preskúmaj jazykové vlastnosti, ktoré  $v$  má vzhľadom na  $S$ !
4. Na základe jazykových vlastností, ktoré má  $v$  vzhľadom na  $S$ , zisti, do akých jazykových vzťahov  $v$  vstupuje s inými zložkami  $S$ !
5. Spomedzi jazykových vzťahov, do ktorých  $v$  vstupuje s inými zložkami  $S$ , vyber taký vzťah, ktorý bude plniť funkciu definičného vzťahu!
6. Ak  $R$  je vzťah, ktorý bude plniť funkciu definičného vzťahu, identifikuj tie zložky  $S$ , s ktorými je  $v$  vo vzťahu  $R$ !
7. Ak  $v'$  je zložkou  $S$ , s ktorou je  $v$  vo vzťahu  $R$ , stanov, že  $v'$  je definiensom pre  $v$  vzhľadom na  $S$ !
8. Deklaruj definíciu v štandardnej podobe „Vzhľadom na  $S$ :  $v =_{df} v'$ “!



Inštrukcie sú zoradené tak, aby na seba nadväzovali. Vo väčšine prípadov je zrejmé, že vykonanie predchádzajúcej inštrukcie je predpokladom vykonania nasledujúcej inštrukcie. K jednotlivým inštrukciám teraz doplníme stručný komentár, vysvetlenie alebo zdôvodnenie.

Prvá inštrukcia formuluje požiadavku špecifikácie definienda. Keďže ide o metódu d-definovania aplikovanú na výrazové definície, definiendom bude výraz. Treba si uvedomiť, že určitá entita je výrazom len vzhľadom na nejaký jazyk; len entita, ktorá je súčasťou celej siete komunikačných prostriedkov, môže byť výrazom, keďže len vzhľadom na takúto sieť sa môžu špecifikovať syntaktické, sémantické a ďalšie vlastnosti, ktoré výrazy musia mať. V prípade výrazovej deskriptívnej definície teda definiendom bude vždy prvok nejakého jazykového systému.

Druhá inštrukcia súvisí s prvou inštrukciou. Podľa nej sa má špecifikovať systém, vzhľadom na ktorý sa má definiendum definovať. V prípade výrazových definícií bude týmto systémom jazyk, resp. určitá časť jazyka. Výraz, ktorý sa vybral na základe vykonania prvej inštrukcie, by mal byť prvkom tohto systému. Požiadavku špecifikácie systému, v ktorom sa má definícia zaviesť, treba aj z tohto dôvodu uviesť v podobe samostatnej inštrukcie: Prvá inštrukcia požaduje, aby sa vybral výraz určitého jazyka, no až druhá inštrukcia stanovuje, vzhľadom na akú konkrétnu časť tohto jazyka – aký konkrétny systém – sa má daný výraz definovať.

Tretia inštrukcia vyžaduje, aby sa preskúmal daný výraz a jeho jazykové vlastnosti, ktoré má vzhľadom na vybraný systém. Termín „jazyková vlastnosť“ chápeme veľmi široko – jazykovými vlastnosťami sú napríklad fonetické, ortografické, syntaktické, sémantické vlastnosti, vlastnosti, ktoré výraz má vzhľadom na jeho použitie alebo používanie atď. Každý výraz má množstvo takýchto (a rozmanitých iných) vlastností. Iste, nepožaduje sa, aby sa preskúmali všetky jazykové vlastnosti výrazu, no stačí preskúmať len tie, ktoré sa javia ako zaujímavé vzhľadom na konkrétnu situáciu, požiadavky a ciele, ktoré sleduje používateľ jazyka.

Mnohé jazykové vlastnosti, ktoré má výraz v kontexte daného systému, má vďaka tomu, že vstupuje do rozmanitých jazykových vzťahov s inými prvkami systému. Ako príklad možno uviesť rôzne syntaktické vzťahy, ako je

vzťah *byť podvýrazom* alebo vzťah *byť tej istej gramatickej kategórie ako*, či rôzne sémantické vzťahy, ako je vzťah synonymie alebo vzťah hyponymie. Tieto vzťahy ukážu, aké je postavenie daného výrazu v celom systéme, čo je cenné, ak cieľom je nájsť taký definiens, ktorý jednoznačne a vyčerpávajúco špecifikuje definiendum. Preto ďalšia inštrukcia stanovuje požiadavku preskúmať (nie všetky, no aspoň niektoré relevantné) vzťahy, ktoré definovaný výraz má k iným prvkom systému.

Piata inštrukcia nadväzuje na predchádzajúcu inštrukciu a je kľúčová. Špecifikuje požiadavku vybrať spomedzi všetkých vzťahov, do ktorých vstupuje daný výraz s inými prvkami systému, taký vzťah, o ktorom chceme, aby plnil úlohu definičného vzťahu. Výrazové definície často využívajú vzťah synonymie alebo vzťah ekvivalencie medzi výrazmi, a teda určitý výraz sa definuje ako synonymum iného výrazu, resp. ako ekvivalentný s iným výrazom. Podobných vzťahov môže byť viacero. V každom prípade je voľba vhodného vzťahu jedným z kľúčových faktorov definovania.

Prakticky súčasne s vykonávaním piatej inštrukcie možno vykonať aj šiestu inštrukciu, keďže výberom vhodného jazykového vzťahu, do ktorého vstupuje definovaný výraz, sa môže vybrať aj jazyková entita, s ktorou je výraz v danom vzťahu. Ak sa teda stanoví, že definičným vzťahom má byť napríklad vzťah synonymie, možno tým vybrať aj tie zložky systému, ktoré sú vo vzťahu synonymie s definovaným výrazom. Ak sa stanoví, že definičným vzťahom je nejaký iný vzťah, opäť tým možno vybrať aj určité zložky systému. Pravda, dôležitým predpokladom pri piatej aj šiestej inštrukcii je to, že sa vyberajú len také vzťahy, do ktorých definovaný výraz s niečím vstupuje; nemá zmysel uvažovať o vzťahoch, do ktorých nevstupuje so žiadnou entitou.

Siedma inštrukcia stanovuje, že vybranej zložke systému, s ktorou definovaný výraz vstupuje do určitého vybraného stavu, sa má prideliť špecifické postavenie – má sa stať definiensom. Toto postavenie má daný výraz opäť len vzhľadom na vybraný systém. Napokon ôsma inštrukcia uzatvára postup požiadavkou formulovať definíciu v jej kanonickej podobe, teda v podobe špecifikujúcej definiendum a definiens (vzhľadom na daný systém).

Ako si možno všimnúť, žiadna z uvedených inštrukcií nepožaduje testovanie pravdivosti či rôznych praktických vlastností definície. To je zámer. Nájdenie definície a testovanie toho, či sa vyznačuje určitými želanými črtami, sú dve rôzne veci, ktoré sú od seba nezávislé. Ako definíciu možno predstaviť aj niečo, čo v konečnom dôsledku nebude spĺňať kritériá, podľa ktorých sa posudzuje korektnosť či vhodnosť definície. Ak by sme do samej metódy definovania začlenili aj testovanie kandidátov na definície, v podstate by to znamenalo, že by sme nemohli predložiť nekorektnú definíciu, keby sme celý postup stanovený takto obohatenými inštrukciami vykonali správne. Lenže v praxi sa často stretávame s tým, že definície sa overujú, zisťuje sa, či nie sú príliš úzke alebo, naopak, príliš široké, zisťuje sa, či sú korektné, použiteľné, vhodné atď. Na to, aby sme niečo také mohli urobiť, však v prvom rade potrebujeme mať k dispozícii nejakú definíciu, ktorú môžeme takýmto spôsobom overovať. Táto prax teda svedčí o tom, že inštrukcie požadujúce testovanie navrhnutých definícií by nemali byť súčasťou metódy definovania, ale mali by patriť do nejakej inej metódy – napríklad metódy testovania (definícií).

### 3.1.3. Metóda definovania pre preskriptívne definície

Teraz obdobným spôsobom spracujeme metódu definovania, ktorej produktom je preskriptívna definícia. Kvôli stručnosti ju označme ako *metódu preskriptívneho definovania*, resp. *metódu p-definovania*. Preskriptívne definície systém modifikujú, keďže doňho zavádzajú nové entity. Preto pri metóde p-definovania treba uvažovať o dvoch systémoch – pôvodnom systéme, ktorý neobsahuje definiendum, no musí obsahovať všetky entity patriace do definiensa, a nový systém, ktorý je bohatší o definiendum. Táto skutočnosť sa odrazí aj v inštrukciách tvoriacich metódu p-definovania. Aj v tomto prípade však úlohou inštrukcií bude špecifikovať definiendum, vymedziť druh vzťahu, v ktorom má byť definiens k definiendu, a nájsť vhodný definiens. Nasledujúcu postupnosť inštrukcií môžeme považovať za metódu p-definovania:

1. Vyber znak, ktorý má byť definiendom!
2. Vyber systém, ktorý sa má obohatiť o daný znak kodifikovaním definičného vzťahu medzi daným znakom a zložkami systému!
3. Ak  $v$  je vybraný znak a  $S$  je vybraný systém, identifikuj zložku  $S$ , ktorá má plniť úlohu definiensa pre  $v$ !
4. Ak  $v'$  je zložkou  $S$ , ktorá má plniť úlohu definiensa pre  $v$ , vyber jazykový vzťah, do ktorého môže  $v'$  vstupovať s ďalšími entitami a ktorý bude plniť funkciu definičného vzťahu!
5. Ak  $R$  je vybraný vzťah, stanov, že  $S$  sa rozšíri na systém  $S'$  kodifikovaním vzťahu  $R$  medzi  $v$  a  $v'$ !
6. Stanov, že keďže  $v$  je vo vzťahu  $R$  s  $v'$  vzhľadom na  $S'$ , tak  $v'$  je definienom pre  $v$  vzhľadom na  $S'$ !
7. Deklaruj definíciu v štandardnej podobe „Nech sa systém  $S$  modifikuje na systém  $S'$ , v ktorom platí:  $v =_{df} v'$ “!

Jednotlivé inštrukcie sú zoradené tak, aby na seba nadväzovali. Vo väčšine prípadov je zrejmé, že vykonanie predchádzajúcej inštrukcie je predpokladom vykonania nasledujúcej inštrukcie, hoci je prípustné, aby sme poradie niektorých inštrukcií zamenili, ak by sme ich čiastočne preformulovali. K jednotlivým inštrukciám teraz doplním stručný komentár, vysvetlenie alebo zdôvodnenie.

Prvá inštrukcia vyžaduje identifikáciu entity, znaku, ktorý sa má stať súčasťou jazykového systému. Predpokladá sa pritom, že tento znak nie je súčasťou nejakého jazykového systému alebo, ak súčasťou nejakého jazykového systému už je, od jeho jazykových vlastností, ktoré má vzhľadom na tento systém, sa abstrahuje. To znamená, že do jazykového systému, do ktorého sa má daný znak zaviesť, sa jeho jazykové vlastnosti z iného systému pravidla nebudú prenášať.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Pravda, neplatí to o všetkých jazykových vlastnostiach, ktoré daný znak má v inom systéme; typickou výnimkou môžu byť napríklad grafické alebo fonetické vlastnosti – znak

Druhá inštrukcia vyžaduje výber systému. Týmto systémom môže byť jazyk alebo nejaká jeho časť (napríklad môže ísť o časť jazyka, ktorá obsahuje špeciálnu terminológiu z nejakej vednej oblasti spolu s potrebným torzom prirodzeného jazyka). Dôležitou vlastnosťou tohto systému je to, že je dostatočne bohatý v tom zmysle, že obsahuje aj také zložky, ktoré budú plniť funkciu definiensa. Na druhej strane však možno očakávať, že tento systém neobsahuje ako svoju zložku znak, ktorý sa má doňho na základe definície zaviesť. Presnejšie, ak aj tento systém obsahuje taký prvok, ktorý je graficky a foneticky neodlišiteľný od znaku, ktorý sa doňho má ešte len zaviesť, tak ide o irelevantnú skutočnosť, keďže daný znak sa zavádza ako nový výraz jazykového systému. Prirodzene, ak sa do systému zavedie nový výraz, fakticky ide o to, že sa pôvodný systém transformuje na nový, bohatší systém. Vykonaním druhej inštrukcie teda identifikujeme systém, ktorý sa má transformovať na bohatší systém.

Poradie tretej a štvrtej inštrukcie by sa mohlo (po drobnej úprave) zameniť, keďže v tomto prípade nie je podstatné to, či najprv identifikujeme definiens a potom definičný vzťah, alebo naopak. Obidve veci môžeme dokonca urobiť paralelne. V súčasnej formulácii sa však na základe tretej inštrukcie vyberajú prvky systému, ktoré budú plniť úlohu definiensa. Je ním spravidla výraz, ktorý v danom systéme už existuje. Vykonaním štvrtej inštrukcie sa zase vyberie vzťah, ktorý má plniť úlohu definičného vzťahu. Nový výraz sa totiž do systému zavádza práve na základe nejakého vzťahu s určitými existujúcimi prvkami systému. Funkciu definičného vzťahu môžu plniť vzťahy rozmanitých druhov: Nový výraz sa môže zaviesť do jazyka ako synonymum iného, už existujúceho výrazu jazyka; môže sa zaviesť ako výraz, ktorý má byť ekvivalentný s už existujúcim výrazom; alebo sa môže zaviesť ako skratka za iný výraz daného jazyka atď.

Piata inštrukcia sa týka rozšírenia pôvodného systému. Jej vykonaním sa fakticky kodifikuje to, že nový znak sa dostane do vzťahu s určitým pôvodným výrazom systému. Ide o kodifikáciu, teda vôľový akt, ktorý uskutoční

---

ich môže mať v jednom aj druhom systéme, a teda možno povedať, že sa prenášajú z jedného systému do druhého systému.

daný aktér; z tohto dôvodu nejde o číry opis stavu systému. Ak sa takáto kodifikácia prijme, obohatí sa pôvodný systém, resp. transformuje sa na nový, bohatší systém. Šiesta inštrukcia úzko súvisí s predchádzajúcou inštrukciou a prakticky by sa dali spojiť do jednej inštrukcie. Jej vykonaním sa priradia určité úlohy zavádzanému znaku, existujúcemu výrazu a vzťahu medzi nimi – prvý znak sa kodifikuje ako definiendum, existujúci výraz sa kodifikuje ako definiens a vzťah medzi nimi sa bude považovať za definičný vzťah. Napokon siedma inštrukcia spočíva v tom, že sa má formulovať definícia v určitej štandardizovanej podobe.

Ani v tomto prípade nie je súčasťou metódy testovanie rôznych praktických vlastností definície. Zavedenie definície a jej následné testovanie sú dve odlišné činnosti, ktoré sa riadia odlišnými sústavami inštrukcií. Len na okraj treba spomenúť, že požiadavky, ktoré sa kladú na preskriptívne definície, sú iné ako požiadavky kladené na deskriptívne definície. Z tohto dôvodu aj kritériá posudzovania preskriptívnych definícií sa budú odlišovať od kritérií posudzovania deskriptívnych definícií. Zdá sa, že v prípade preskriptívnych definícií vystupujú do popredia pragmatické faktory, ako je napríklad užitočnosť definície vzhľadom na nejaké ciele. Neposudzuje sa však korektnosť definície z hľadiska adekvátnosti opisu nejakého systému atď. Napriek týmto rozdielom však platí to, čo sme uviedli aj v súvislosti s testovaním deskriptívnych definícií: Testovanie preskriptívnej definície môže prísť do úvahy až vtedy, keď máme k dispozícii takúto definíciu; najprv teda treba korektným spôsobom vykonať metódu p-definovania, a preto inštrukcie týkajúce sa testovania definícií by nemali byť súčasťou tejto metódy.

#### 3.1.4. Ilustrácie

Uvedené abstraktné sústavy inštrukcií, ktoré sme formulovali pre metódu d-definovania aj pre metódu p-definovania, sa teraz pokúsme ilustrovat' na jednoduchých príkladoch. Začnime ilustráciou metódy d-definovania, pričom sa zameriame na definovanie slovenského výrazu *brat*:

1. *Vyber výraz z jazyka, ktorý má byť definiendum!*

Vykonaním tejto inštrukcie sa stanoví, že pre určitý jazykový útvar – výraz *brat* patriaci do bežnej slovenčiny – sa má nájsť vhodný definičný vzťah a definiens.

2. *Vyber systém, vzhľadom na ktorý sa má definičný vzťah vyjadriť!*

Vykonaním tejto inštrukcie sa vyberie konkrétny jazyk. Vzhľadom na ilustratívne účely sa môžeme obmedziť na časť slovenčiny, ktorá reprezentuje rodinné vzťahy; označme ju  $S_R$ . Slovník  $S_R$  pozostáva predovšetkým zo substantív, adjektív a sloviess, ktoré sú potrebné na reprezentáciu rodinných vzťahov, a niektorých ďalších výrazov.

3. *Ak brat je vybraný výraz a  $S_R$  je vybraný systém, preskúmaj jazykové vlastnosti, ktoré výraz brat má vzhľadom na  $S_R$ !*

Vykonaním tejto inštrukcie dostaneme zoznam vlastností výrazu *brat*; napríklad zoznam vlastností ako *pozostávať zo štyroch písmen, byť podstatným menom mužského rodu, vyjadrovať ten a ten význam, byť synonymom výrazu súrodenec mužského pohlavia, byť vo vzťahu hyponymie s výrazom súrodenec, označovať niektoré osoby mužského pohlavia* atď.

4. *Na základe jazykových vlastností, ktoré má výraz brat vzhľadom na  $S_R$ , zisti, do akých jazykových vzťahov vstupuje s inými zložkami  $S_R$ !*

Vykonaním tejto inštrukcie dostaneme zoznam vzťahov, do ktorých vstupuje výraz *brat* s inými relevantnými zložkami systému  $S_R$ . Tento zoznam napríklad bude zahŕňať vzťah *byť synonymom (niečoho)*, *byť vo vzťahu hyponymie s (niečím)*, *vyjadrovať (niečo)*, *označovať (niečo)* atď.

5. *Spomedzi jazykových vzťahov, do ktorých výraz brat vstupuje s inými zložkami  $S_R$ , vyber taký vzťah, ktorý bude plniť funkciu definičného vzťahu!*

Vykonaním tejto inštrukcie sa vyberie jeden vzťah zo zoznamu, ktorý sme získali vykonaním predchádzajúcej inštrukcie. Nie každý vzťah je, prirodzene, vhodný, no je plne v kompetencii autora definície, ktorý z nich vyberie. Riskuje však to, že následné testovanie definície môže ukázať, že vybral nevhodný vzťah, pretože výsledná definícia môže byť príliš úzka

alebo príliš široká.<sup>7</sup> Povedzme, že ako vhodný vzťah sa vyberie vzťah *byť* synonymom (*niečoho*). Tento vzťah bude fungovať ako definičný vzťah.

6. *Ak funkciu definičného vzťahu plní vzťah synonymie, identifikuj tie zložky  $S_R$ , s ktorými je výraz brat vo vzťahu synonymie!*

Vykonaním tejto inštrukcie dostaneme množinu synonymných výrazov. Povedzme, že dostaneme jednoprvkovú množinu {*súrodenec mužského pohlavia*}.<sup>8</sup>

7. *Ak výraz súrodenec mužského pohlavia je v  $S_R$  synonymom výrazu brat, stanov, že výraz súrodenec mužského pohlavia je definiensom výrazu brat vzhľadom na  $S_R$ !*

Vykonaním tejto inštrukcie sa výrazu *súrodenec mužského pohlavia* prideli nová funkcia, ktorú bude mať vo vzťahu k výrazu *brat* v systéme  $S_R$  – bude vystupovať ako jeho definiens, a teda fakticky špecifikuje, čo výraz *brat* znamená v  $S_R$ .

8. *Deklaruj definíciu v štandardnej podobe!*

Napokon vykonaním tejto inštrukcie dostaneme formuláciu, ktorá špecifikuje vzájomné definičné postavenie výrazov *brat* a *súrodenec mužského pohlavia*: *Vzhľadom na systém  $S_R$ : Výraz brat =<sub>df</sub> výraz, ktorý je synonymom výrazu súrodenec mužského pohlavia.*

Túto definíciu možno testovať. Možno tak zistiť, či bude vyhovovať cieľom, ktoré sa pomocou nej majú dosiahnuť. V prípade, že sa z akéhokoľvek

---

<sup>7</sup> Takýto prípad by mohol nastať, ak by vybral napríklad vzťah *byť* vo vzťahu hyponymie s (*niečím*). Výraz *brat* je vo vzťahu hyponymie s výrazom *súrodenec*, no to isté platí aj pre výraz *sestra*. Ak by sa teda výraz *brat* definoval na základe tohto vzťahu s výrazom *súrodenec*, definícia by bola príliš široká.

<sup>8</sup> Predpokladáme, že spomedzi všetkých výrazov, ktoré  $S_R$  obsahuje, je len výraz *súrodenec mužského pohlavia* vo vzťahu synonymie s výrazom *brat*. Zároveň tým predpokladáme, že relácia synonymie nie je napríklad reflexívna (v opačnom prípade by synonymom slova *brat* bolo slovo *brat*).



dôvodu ukáže ako nevhodná, možno metódu d-definovania pozostávajúcu z uvedených inštrukcií vykonať opäť a ponúknuť inú definíciu.

Teraz sa pozrime na metódu p-definovania a pokúsme sa definične zaviesť výraz *brat* do jazyka, v ktorom sa nenachádza. Uvedená postupnosť inštrukcií predpisuje spôsob, ako tento cieľ zrealizovať:

1. *Vyber znak, ktorý má byť definiendum!*

Vykonaním tejto inštrukcie sa vyberie znak *brat*, ktorý sa má zaviesť do určitého jazykového systému. Tento znak môže byť súčasťou niektorých jazykov, no môže ísť aj o nový, doteraz nepoužitý znak.

2. *Vyber systém, ktorý sa má obohatiť o znak brat kodifikovaním definičného vzťahu medzi znakom brat a zložkami systému!*

Vykonaním tejto inštrukcie sa vyberie určitý systém – jazyk alebo časť jazyka. Tento systém bude akýmsi vstupným systémom, ktorý sa má transformovať na nový, bohatší systém, keďže jeho slovník sa obohatí o zavádzaný výraz *brat*. Aj v tomto prípade sa obmedzíme len na určitú časť slovenčiny obsahujúcu substantíva, adjektíva a slovesá (prípadne ďalšie potrebné výrazy), ktoré umožňujú hovoriť o rodinných vzťahoch. Označme ju skratkou  $S_R$ .  $S_R$  neobsahuje vo svojom slovníku výraz *brat*.

3. *Ak brat je vybraný znak a  $S_R$  je vybraný systém, identifikuj zložku  $S_R$ , ktorá má plniť úlohu definiensa pre znak brat!*

Vykonaním tejto inštrukcie vyberieme taký výraz jazyka  $S_R$ , ktorého pomocou zavedieme do jeho slovníka výraz *brat*. Predpokladajme, že v  $S_R$  už existuje výraz *sestra*, ktorý bol zavedený pomocou slovného spojenia *súrodenec ženského pohlavia*, no podobné stručné vyjadrenie zatiaľ nie je k dispozícii pre výraz *súrodenec mužského pohlavia*. Rozhodnutím autora definície je vybrať práve uvedené slovné spojenie ako potenciálny definiens.

4. *Ak výraz súrodenec mužského pohlavia je zložkou  $S_R$ , ktorá má plniť úlohu definiensa pre znak brat, vyber jazykový vzťah, ktorý bude plniť funkciu definičného vzťahu!*

Vykonaním tejto inštrukcie získame vzťah, v ktorom má byť výraz *súrodenec mužského pohlavia* so znakom *brat* v jazyku, ktorý vznikne obohatením slovníka  $S_R$ . Predpokladajme, že sa vyberie vzťah synonymie. To znamená, že výraz *brat* sa zavedie do slovníka tak, aby sa stal synonymom výrazu *súrodenec mužského pohlavia*, teda tak, aby vyjadroval totožný význam ako výraz *súrodenec mužského pohlavia*.<sup>9</sup>

5. *Ak synonymia je vybraný vzťah, stanov, že  $S_R$  sa rozšíri na systém  $S_R'$  kodifikovaním vzťahu synonymie medzi znakom *brat* a výrazom *súrodenec mužského pohlavia*!*

Vykonaním tejto inštrukcie sa zavedie nová jazyková konvencia. To fakticky znamená, že pôvodný systém  $S_R$  sa rozšíri na bohatší systém  $S_R'$ . Na základe tejto jazykovej konvencie sa zavedením nového výrazu *brat* do jazyka rozšíri slovník  $S_R$  na slovník  $S_R'$ .

6. *Stanov, že keďže znak *brat* je vo vzťahu synonymie s výrazom *súrodenec mužského pohlavia* vzhľadom na  $S_R'$ , tak výraz *súrodenec mužského pohlavia* je definiensom pre znak *brat* vzhľadom na  $S_R'$ !*

Túto inštrukciu možno vykonať súčasne s vykonaním predchádzajúcej inštrukcie. Vzťah synonymie sa vyhlási za definičný vzťah. Tým sa aj špecifikuje vzájomné definičné postavenie výrazov *brat* a *súrodenec mužského pohlavia*.

7. *Deklaruj definíciu v štandardnej podobe!*

Vykonaním poslednej inštrukcie napokon dostaneme typickú formuláciu definície v štandardnej podobe: *Nech sa systém  $S_R$  modifikuje na systém  $S_R'$ , v ktorom platí: Výraz *brat* =<sub>df</sub> výraz, ktorý je synonymný s výrazom *súrodenec mužského pohlavia* zo systému  $S_R$ .*

---

<sup>9</sup> Predpokladáme, že synonymné výrazy vyjadrujú ten istý význam. Ide o zjednodušujúci predpoklad, keďže podľa rôznych lingvistických teórií totožnosť významov nie je nevyhnutnou podmienkou synonymie výrazov, ba dokonca podľa niektorých teórií totožnosť významov vylučuje synonymiu medzi nimi. Podrobnosti pozri v knihe Geistová Čakovská (2010).

Takáto definícia sa nedá testovať ako pravdivá, resp. nepravdivá, no dá sa overiť jej užitočnosť, resp. iné pragmatické vlastnosti týkajúce sa jej využitia. Prípadné testovanie preskriptívnych definícií sa teda bude riadiť inými pravidlami a požiadavkami ako testovanie deskriptívnych definícií, ktoré môžu zohľadňovať takéto vopred určené kritériá.

## 3.2. Metóda explikovania

Explikovanie pojmov, resp. výrazov určitého druhu je ďalšou dôležitou metódou, ktorou môžeme z prirodzeného jazyka, prípadne z jazyka určitej vedeckej alebo filozofickej teórie, odstrániť významovú neurčitost', viacznačnosť alebo iné konceptuálne či teoretické nedostatky. Výsledkom použitia takejto metódy je útvar, ktorý nazývame explikácia.

V tejto kapitole použijeme náš model metódy na priblíženie rekonštrukcie metódy explikovania. Budeme pritom vychádzať čiastočne z pôvodného chápania (projektu/metódy) explikácie tak, ako ju vymedzil Rudolf Carnap (napríklad v Carnap 1947/2005; resp. 1950/1962), aj z rozpracovania a miernej modifikácie tejto metódy (pozri Bielik 2015).<sup>10</sup>

V podkapitole 3.2.1 stručne predstavíme základnú charakterizáciu metódy explikácie i jej produktu – explikácie. V podkapitole 3.2.2 ponúkneme rekonštrukciu tejto metódy pomocou prostriedkov nášho modelu, a napokon v poslednej podkapitole 3.2.3 predstavíme jednoduchý príklad použitia tejto metódy.

---

<sup>10</sup> Čitateľa zaujímajúceho sa o kritické zhodnotenie viacerých aspektov Carnapovho projektu používania metódy explikácie odkazujeme na state uverejnené v práci Wagner (2012). K obhajobe metódy explikácie ako relevantnej filozofickej metódy pozri Justus (2012) a Maher (2007).

### 3.2.1. Povaha explikácie a jej funkcia

Rudolf Carnap na jednom z miest charakterizuje metódu explikovania a jej základnú funkciu nasledovne:

Úloha explikácie spočíva v transformácii daného viac-menej nepresného pojmu na presný pojem či, inak povedané, v nahradení prvého pojmu druhým pojmom. Daný pojem (alebo termín, ktorý preň používame) nazývame explicandum a presný pojem, ktorý je navrhnutý na to, aby nahradil prvý pojem (alebo preň vyhradený termín), nazývame explicatum. Explicandum môže prislúchať bežnému jazyku alebo k predchádzajúcej fáze vývoja vedeckého jazyka. Explicatum musí byť stanovené explicitnými pravidlami jeho použitia, napríklad prostredníctvom definície, ktorá ho začlení do dobre vybudovaného systému vedeckých, či už logicko-matematických alebo empirických, pojmov. (Carnap 1950/1962, 3)

Metóda explikovania sa tu predstavuje ako metóda nahradenia jedného pojmu alebo termínu, ktoré nazývame „explicandum“, iným pojmom (sústavou pojmov) alebo termínom (sústavou termínov), ktoré nazývame „explicatum“ alebo jednoducho „explikát“. Výsledok použitia takejto metódy teda zahŕňa tri základné prvky: explicandum, explikát a reláciu explikačného nahradenia, ktorá je medzi nimi. Schému explikácie ako produktu explikovania môžeme zjednodušene reprezentovať nasledovne:

explicandum  $\Rightarrow_e$  explikát

Tento zápis čítame „explicandum bolo (v jazyku  $J$ ) nahradené explikátom“. Hoci Carnap používal termíny „explicandum“ a „explicatum“ primárne na označenie určitých pojmov a len sekundárne na označenie výrazov, my budeme týmito termínmi označovať výrazy určitého druhu. Konkrétne, explicandum bude zastupovať výraz, ktorý sa má z daného jazyka odstrániť, a explikátom bude (zložený) výraz, ktorý má explicandum v jazyku nahradiť. Napríklad, predteoretický termín „ryba“, ktorý sa kedysi v prirodzenom jazyku spájaj napríklad s významom *vodný živočích pohybujúci sa plutvami*, sa neskôr

nahradiť zoologickým termínom „ryba“ (resp. „piscis“) s významom *vodný šupinatý stavovec dýchajúci žiabrami a pohybujúci sa plutvami*.

Prečo však nahrádzať explicandum explikátom? A na základe čoho si máme zvoliť vhodný explikát (ako náhradu za explicandum)? Carnap na obidve otázky dáva odpoveď, ktorú považujeme za dostačujúcu. Uveďme najskôr odpoveď na druhú otázku, pretože tá nás privedie k odpovedi aj na prvú otázku. Carnap (1950/1962, 7) formuluje štyri základné kritériá, ktoré kladie na explikát vo vzťahu k explicandu:

1. Explikát sa má podobáť explicandu v tom zmysle, že vo väčšine prípadov, v ktorých sa doteraz používalo explicandum, možno použiť aj explikát; blízka podobnosť sa nevyžaduje, no sú prípustné značné rozdiely.
2. Charakterizácia explikátu, t. j. pravidiel jeho používania (napríklad vo forme definícií), majú mať exaktnú formu, aby sa explikát stal súčasťou dobre prepojeného systému vedeckých pojmov.
3. Explikát má byť plodný, t. j. má byť užitočný pri formulácii mnohých všeobecných tvrdení (empirických zákonov, ak ide o mimologický pojem, resp. logických teorém, ak ide o logický pojem).
4. Explikát má byť čo najjednoduchší; inými slovami, má byť taký jednoduchý, ako to len podmienky 1, 2 a 3 dovoľujú.

Predložené štyri kritériá predstavujú základný rámec, v ktorom sa odohráva hľadanie vhodného explikátu. V bodoch 2 a 3 sú vyjadrené aj základné dôvody v prospech odstránenia určitého výrazu (s daným významom) z nejakého jazyka a jeho nahradenia iným výrazom. Rolu explicanda teda obvykle plní výraz, ktorý je buď významovo vágny, neurčitý, alebo ktorý (hoci je sémanticky korektný) neplní z hľadiska na danú teoretickú oblasť určité metodologické ciele. Explikátom má byť naopak výraz (systém výrazov či definícií), ktorý je syntakticky i sémanticky presný a teoreticky plodný; to znamená, že jeho začlenením do určitého jazyka (napríklad do jazyka určitej vedeckej alebo filozofickej teórie) možno vyjadriť nové konceptuálne alebo empirické poznatky, ktoré predtým boli nevyjadriteľné.

Napriek tomu, že uvedené kritériá explikácie možno ďalej spresniť a špecifikovať (pozri napríklad Bielik 2015, ale aj Kuipers 2007), aj v tejto podobe postačujú na to, aby sme sa pokúsili metódu explikovania rekonštruovať v našom modeli metódy.

### 3.2.2. Metóda explikovania

Metódu explikovania budeme špecifikovať prostredníctvom série inštrukcií, ktoré vzhľadom na určitú teoretickú oblasť skúmania a konkrétne výskumné ciele vyčlenia taký výraz, ktorý plní funkciu explicanda, a nasmerujú nás k identifikácii takého explikátu, ktorý bude sémanticky plnohodnotný a teoreticky využitelný, a teda budeme ním môcť explicandum úspešne nahradiť. Domnievame sa, že sústava nasledujúcich inštrukcií reprezentuje kroky tejto metódy:

1. Ak  $t$  je oblasť, o ktorej chceš teoretizovať, a  $c$  sú teoretické ciele, ktoré chceš vzhľadom na oblasť  $t$  dosiahnuť, vyber si také explicandum súvisiace s oblasťou  $t$ , ktorého význam bráni dosiahnutiu teoretických cieľov  $c$ !
2. Hľadaj taký explikát (napríklad vo forme definície alebo systému definícií), ktorý spĺňa kritériá adekvátneho explikovania, a teda je:
  - 2.1 (v relevantných aspektoch) podobný explicandu; a
  - 2.2 syntakticky jednoznačný a významovo ostrý; a
  - 2.3 teoreticky plodný vzhľadom na oblasť  $t$  a ciele  $c$ ; a
  - 2.4 ontologicky i inštrumentálne čo najjednoduchší!
3. Ak si taký explikát našiel, deklaruj, že dané explicandum sa nahrádza týmto explikátom v jazyku teoretickej oblasti  $t$ !

Prejdime teraz k jednotlivým inštrukciám a stručne ich charakterizujme. Prvá inštrukcia predpokladá, že sme si zvolili určitú oblasť skúmania  $t$ , ktorá je vyjadrená v určitom jazyku  $J$ . Ďalej sa predpokladá, že vzhľadom na túto teoretickú oblasť uvažujeme o konkrétnych teoretických cieľoch  $c$ , ktoré je

žiaduce dosiahnuť. Výber explicanda teda bude podriadený tomu, či sme našli taký (jednoduchý alebo zložený) výraz, ktorého význam bráni dosiahnutiu príslušných cieľov. Samozrejme, nie každý teoretický cieľ súvisí s významovou rovinou jazyka, v ktorom sa formulujú úvahy o teoretickej oblasti *t*. Metóda explikovania však prichádza do úvahy vždy vtedy, keď máme podozrenie, že dosiahnutiu určitého teoretického cieľa bráni práve jazyková (konceptuálna) úroveň, v ktorej formulujeme svoje úvahy.

Druhá inštrukcia predstavuje pokyn, aby sme hľadali taký explikát, ktorý spĺňa štyri základné kritériá explikácie. Inak povedané, táto inštrukcia požaduje, aby sme našli explikát, ktorý sa bude v určitých relevantných aspektoch (vlastnostiach) podobat' pôvodnému explicandu; ktorého syntaktická forma i sémantický obsah budú presné a jednoznačné (a ktorý možno vyjadriť aj celou definíciou alebo sústavou definícií); a, čo je rovnako dôležité, ktorý umožňuje dosiahnuť jazykovo podmienené ciele *c*. Napokon, takýto explikát má byť čo najjednoduchší, a to ako z hľadiska ontológie, ktorú jeho pojmy predpokladajú, tak aj z pohľadu „ľahkosti“, s akou ho možno využiť pri formulovaní nových poznatkov.

V tejto súvislosti treba upozorniť na jednu vec. O kategorickom splnení/nesplnení (čiastočne flexibilných) kritérií explikácie, na ktoré odkazuje druhá inštrukcia, sa väčšinou nedá hovoriť. *Pace* Carnap, hodnotenie explikácií sa relativizuje jednak vzhľadom na konkrétne ciele, jednak vzhľadom na našu schopnosť nájsť (vymyslieť) vhodný explikát. Preto má zmysel hovoriť len o tom, či je explikácia (vzhľadom na ciele *c*) uspokojivá, resp. uspokojivejšia než alternatívne návrhy (pozri Carnap 1950/1962, 4).

Tretia inštrukcia napokon zodpovedá kroku, v ktorom sa deklaruje nahradenie pôvodného termínu (explicanda) novým výrazom (explikátom).

Samozrejme, relatívna úspešnosť danej explikácie, najmä pokiaľ ide o jej teoretickú plodnosť, sa v niektorých prípadoch dá posúdiť až po dlhšej práci s príslušným explikátom. Metóda explikovania je teda postupom, ktorý nám poskytuje *prima facie* prijateľný explikát. Hodnotenie samej explikácie, resp. príslušného explikátu teda presahuje časový rámec použitia tejto metódy. Niektoré explikáty sa môžu dlhodobo testovať a môžu sa prípadne porovnávať s inými konkurenčnými explikátmi. Takéto hodnotenie

by však bolo súčasťou komplexu ďalších metód, ktoré presahujú rámec tejto kapitoly.

### 3.2.3. Ilustrácia

Metódu explikovania si predstavíme na príklade, ktorý v zjednodušenej podobe (bez kompletnej špecifikácie formálneho jazyka a axióm pravdepodobnosti) preberáme od Patricka Mahera (por. Maher 2004).

1. *Ak  $t$  je oblasť, o ktorej chceš teoretizovať, a  $c$  sú teoretické ciele, ktoré chceš vzbŕať na oblasť  $t$  dosiahnuť, vyber si také explicandum súvisiace s oblasťou  $t$ , ktorého význam bráni dosiahnutiu teoretických cieľov  $c$ !*

Predpokladajme, že nás zaujíma diskurz, v ktorom sa konštatuje, že určitá evidencia (dáta určitého druhu) *potvrďuje* nejakú hypotézu. Napríklad, môžeme sa stretnúť s tvrdením „Nová evidencia *potvrďuje* rýchlo napredujúce globálne otepľovanie“. Výraz „potvrďuje“ však nepovažujeme za dostatočne presný na to, aby sme vedeli vo všeobecnosti povedať, či nejaká evidencia  $e$  potvrďuje hypotézu  $h$ . Chceme dosiahnuť, aby sme boli schopní vo všeobecnosti určiť, kedy nejaké dáta potvrďujú určitú hypotézu. Výraz „potvrdenie“ (či jeho jazykové varianty) v bežnom (prírodzenom) jazyku je však buď sémanticky jednoduchý (a teda jeho významom je *potvrdenie*), alebo je sémanticky neurčitý – t. j. nevieme, čo presne znamená, resp. ktorú reláciu označuje. Výraz „potvrdenie“ z bežného jazyka je teda vhodným kandidátom na to, aby sme ho nahradili iným výrazom, ktorý nám umožní formulovať aj všeobecné tvrdenia o vzťahu medzi ľubovoľnou hypotézou a evidenciou.

2. *Hľadaj taký explikát (napríklad vo forme definície alebo systému definícií), ktorý spĺňa kritériá adekvátneho explikovania, a teda je:*
  - 2.1 *(v relevantných aspektoch) podobný explicandu; a*
  - 2.2 *syntakticky jednoznačný a významovo ostrý; a*
  - 2.3 *teoreticky plodný vzbŕať na oblasť  $t$  a ciele  $c$ ; a*
  - 2.4 *ontologicky i inštrumentálne čo najjednoduchší!*



Spolu s Maherom môžeme povedať, že vykonaním tejto komplexnej inštrukcie sme si zvolili formálny jazyk  $J$  výrokovej logiky a zadefinovali pravdepodobnostnú funkciu  $p$  na výrokoch jazyka  $J$ . Pravdepodobnostná funkcia  $p$  je také zobrazenie z formúl jazyka  $J$  do reálnych čísel  $R$ , ktoré spĺňa axiómy teórie pravdepodobnosti (pozri napríklad Maher 2004, 70–71). Explikát, ku ktorému sme dospeli, vyjadruje nasledovná definícia:

Hypotéza  $h$  je potvrdená evidenciou  $e$  práve vtedy, keď  $p(h/e) > p(h)$

Inak povedané, hypotézu  $h$  možno považovať za potvrdenú evidenciou  $e$  práve vtedy, keď pravdepodobnosť  $h$  za predpokladu, že (sme overili, že)  $e$  je pravda, je väčšia ako pravdepodobnosť danej hypotézy pred tým, než sme evidenciu  $e$  vzali do úvahy. Takýto explikát je *podobný* explicandu z bežného jazyka v tom zmysle, že naše súdy o potvrdení hypotézy evidenciou sú v súlade s myšlienkou, že evidencia v takých prípadoch zvyšuje (epistemickú) pravdepodobnosť hypotéz. Daný explikát je aj syntakticky a sémanticky presný a jeho začlenenie do úvah o potvrdení v bežnom i vedeckom jazyku umožňuje formulovať viaceré zaujímavé tvrdenia, ktoré je možné ďalej testovať. Takýto explikát je tiež relatívne jednoduchý.<sup>11</sup>

3. *Ak si taký explikát našiel, deklaruj, že dané explicandum sa nahrádza týmto explikátom v jazyku teoretickej oblasti t!*

Termín „potvrdenie“ z bežného jazyka nahradzame spojením „Hypotéza  $h$  je potvrdená evidenciou  $e$ “ vo význame  $p(h/e) > p(h)$ . Túto skutočnosť deklarujeme v poslednom kroku celého postupu.

---

<sup>11</sup> Viac o niektorých dôsledkoch takéhoto, resp. mierne modifikovaného explikátu pozri v Maher (2004).

### 3.3. Metóda konceptuálneho analyzovania

Analýza je jeden z najpoužívanějších (nielen vedeckých) pojmov. Používame ho v každodennej reči ako laici, hoci ho často skloňujú aj vedci či filozofi. Pojem sám má dlhú históriu, ktorá odsudzuje pokusy o jej vyčerpávajúce zachytenie na neúspech. Konceptuálna analýza je jedným z druhov analýzy. V tejto kapitole sa podrobnejšie zameriame práve na metódu konceptuálneho analyzovania.<sup>12</sup> Podobne ako pri analýze vo všeobecnosti, aj v prípade metódy analyzovania pojmov jej rozšírené a mnohoraké využívanie bráni pokusom o jednotnú špecifikáciu. V modernej filozofii sa vzostup využívania tejto metódy spája s menami ako George Edward Moore, Bertrand Russell, Gottlob Frege či Ludwig Wittgenstein. Určite neboli prvými ani jedinými, ktorí používali metódu konceptuálneho analyzovania, no pojmové analyzovanie bolo ich centrálnym metodologickým postupom, čo viedlo k rozvoju tzv. analytickej filozofie.<sup>13</sup>

Metódu konceptuálneho analyzovania vo všeobecnosti používame pri problémoch konceptuálnej povahy, ktorých zdrojom je spravidla nedostatočná znalosť vzťahov medzi prvkami konceptuálneho systému, ktorý je podkladom určitého jazyka alebo teórie. Často narážame na problém, či naše porozumenie významu niektorých jazykových výrazov nemá negatívne dôsledky pre našu vedeckú či filozofickú činnosť. Nie je napríklad naše chápanie poznania ako pravdivého zdôvodneného presvedčenia príliš limitujúce? Dokážeme porozumieť kognitívnym problémom subjektívneho pozorovateľa

---

<sup>12</sup> Namiesto termínu „konceptuálna analýza“, resp. „konceptuálne analyzovanie“ môžeme používať aj slovné spojenie „pojmová analýza“ alebo „analyzovanie pojmov“ a podobne, no vzhľadom na zaužívanú prax (aj) v našej literatúre budeme v prevažnej miere používať prvý z termínov. Ak sa občas vyskytnú aj iné spomínané spojenia, bude to výlučne zo stylistických dôvodov.

<sup>13</sup> Podrobnejší rozbor a informatívny prehľad rôznych prístupov možno nájsť napríklad v Earl (2005) a Beaney (2007). Komplexný pohľad na podobu analýzy v tomto období vývinu analytickej filozofie možno nájsť v monografii Soames (2003).

korektne, keď pojmy, ktoré sa vzťahujú na mentálne stavy, budeme redukovat' na pojmy, ktoré sa vzťahujú na stavy neurónov? Nehovoria dve teórie, ktoré sú formulované v rôznych jazykoch, z významového hľadiska to isté? Použitie metódy konceptuálneho analyzovania má za cieľ objasniť postavenie pojmu či významu, ktorý je kódovaný výrazom nejakého jazyka alebo teórie, v celej sieti ostatných pojmov či významov patriacich do konceptuálneho systému tvoriaceho pozadie daného jazyka alebo teórie. Chceme odhalit' možnosti používaného jazyka, pričom výsledkom konceptuálneho analyzovania je jeho rozšírenie, zúženie alebo zistenie, že ani jedno, ani druhé sa urobiť nedá.

Keďže pojmové vzťahy sú značne rôznorodé, aj ich analýza nadobúda rôzne podoby. Zameriame sa na tri podoby analýzy pojmov, ktorým budú zodpovedať tri čiastočne odlišné metódy konceptuálneho analyzovania – pôjde o metódu *konštruktívneho*, metódu *detekčného* a metódu *redukčného* konceptuálneho analyzovania. Navrhujeme pre ne čiastočne odlišné sústavy inštrukcií (podkapitoly 3.3.1 – 3.3.3) a uvedieme jednoduché príklady, ktoré ich ilustrujú (podkapitola 3.3.4). Kvôli korektnosti dodávame, že jazykovú (lingvistickú) analýzu nepovažujeme za prípad metódy konceptuálneho analyzovania. Dôvodom sú rozdielne ciele. Kým jazyková analýza sa zaoberá použitím jazykového výrazu v konkrétnej oblasti, konceptuálna analýza skúma postavenie a rolu pojmu, významu v konceptuálnom systéme nejakého jazyka alebo teórie.<sup>14</sup>

### 3.3.1. Metóda konštruktívneho konceptuálneho analyzovania

Začnime metódou konštruktívneho konceptuálneho analyzovania, ktorú budeme skrátene nazývať aj *metóda k-analyzovania*. Metódu k-analyzovania možno efektívne použiť v prípade, že konceptuálny systém pre daný jazyk neobsahuje dostatočne špecifikované explicitné vzťahy medzi pojmi, ktoré výrazy tohto jazyka kódujú či vyjadrujú. Pomocou k-analyzovania sa má

---

<sup>14</sup> O metodologických aspektoch jazykovej analýzy pozri Nuopponen (2010a; 2010b).

rozšíriť konceptuálny systém, a to buď postulovaním nových vzťahov medzi pojmami, alebo využitím existujúcich vzťahov pre pojmy, ktoré doteraz neboli v týchto vzťahoch. Pomocou metódy k-analyzovania zavádzame nový pojem, ktorého absencia spôsobovala konceptuálne problémy a ktorého zavedenie má tieto problémy odstrániť. Napríklad absencia praktickej definície pre určitý pojem v konceptuálnom systéme môže vedca priviesť k formulácii novej definície a k následnej analýze ich postavenia v celkovom konceptuálnom systéme.

Východiskom k-analyzovania je počiatočný explicitný konceptuálny systém. Korektná k-analýza fakticky mení počiatočný konceptuálny systém, pričom nemení existujúce vzťahy medzi pojmami daného systému, iba ho rozširuje o ďalšie vzťahy. Inými slovami, na základe použitia metódy k-analyzovania bude výsledný konceptuálny systém obsahovať počiatočný konceptuálny systém ako svoju súčasť. Konštruktívna analýza pojmov je *súvislá*, ak sa pri rozšírení konceptuálneho systému použili len vzťahy, ktoré tento systém už obsahoval. Takáto metóda k-analyzovania teda nepostuluje nové pojmové vzťahy ani nezavádza nové pojmy do konceptuálneho systému, ale dáva do vzťahov zatiaľ neprepojené pojmy zo systému, a to pomocou vzťahov, ktoré sa v tomto systéme už vyskytujú.

Doplnenie konceptuálneho systému môže vychádzať z toho, že chceme rešpektovať určité intuície, prípadne ho môže motivovať zistenie, že v systéme existujú určité vzťahy, ktoré však boli dovtedy len implicitné. Môže sa napríklad dokázať, že jedna časť teórie vyplýva z inej časti teórie, hoci dovtedy sa tieto časti považovali za vzájomne nezávislé. Vo všeobecnosti platí, že používatelia jazyka si nemusia uvedomovať všetky vzťahy medzi pojmami z konceptuálneho systému tvoriaceho pozadie jazyka, ktorý používajú. Metódu k-analyzovania teda používame vtedy, keď nevieme, že medzi prvkami explicitného konceptuálneho systému existuje nejaký pojmový vzťah. Táto metóda modifikuje stav explicitného konceptuálneho systému s cieľom zaviesť explicitný pojmový vzťah.

Pomocou nášho modelu metódy, ktorý sme predstavili v kapitole 2.2, môžeme metódu k-analyzovania bližšie špecifikovať nasledujúcou postupnosťou inštrukcií:

1. Špecifikuj počiatočný konceptuálny systém  $K$ !
2. Formuluj konceptuálny problém  $p$ !
3. Stanov novú reláciu  $R$  medzi pojmami!
4. Špecifikuj súbor testov  $T$  pre reláciu  $R$  v systéme  $K$ !
5. Over použiteľnosť relácie  $R$  pomocou testov  $T$ !
6. Ak relácia  $R$  v testoch uspela, deklaruj, že je súčasťou  $K$ !

Inštrukcie tvoria postupnosť a priamo na seba nadväzujú. Prvá inštrukcia má za cieľ stanoviť hranice, v ktorých sa konkrétny konceptuálny problém bude riešiť. Vykonanie tejto inštrukcie môže mať viaceré podoby, pričom detailnosť špecifikácie konceptuálneho systému závisí od konkrétnych cieľov. Spravidla netreba identifikovať celý konceptuálny systém, ktorý je v pozadí jazyka alebo teórie, ale iba jeho relevantné črty. Druhá inštrukcia stanovuje, že treba špecifikovať konceptuálny problém, ktorý sa v rámci analyzovaného konceptuálneho systému má riešiť. V zásade ide o formuláciu problému pomocou prvkov daného systému a môže obsahovať požiadavky na doplnenie systému. Napríklad v prípade, že v danom systéme chýba definícia určitého pojmu, konceptuálny problém sa môže formulovať ako požiadavka na zavedenie definície tohto pojmu, ktorá by obsahovala prvky analyzovaného systému.

Tretia inštrukcia je pomerne neurčitá, čím dávame najavo to, že metóda k-analyzovania je vo svojom jadre komplexnou metódou, teda obsahuje iné metódy ako svoje časti. V tomto bode sa predpokladá, že po vykonaní danej inštrukcie sa zavedie nový relevantný prvok konceptuálneho systému. Vzhľadom na potreby výskumníka sa môže daný výsledok dosiahnuť ako použitím metódy definovania tak aj použitím metódy explikovania, prípadne použitím nejakej inej vhodnej metódy. Keby sme v tomto bode skončili, nebol by v podstate žiadny relevantný rozdiel medzi metódou k-analyzovania a napríklad metódou definovania. Ako je však aj zo špecifikácie metódy definovania zrejmé, v rámci metódy k-analyzovania možno pomocou metódy definovania získať čiastočný výsledok, ktorý sa následne podrobí testom. Práve štvrtá

inštrukcia stanovuje, že treba špecifikovať testy, ktorým by sa malo podrobiť skúmané potenciálne rozšírenie analyzovaného systému.

Piata inštrukcia súvisí s tým, že skúmaný vzťah medzi pojmami treba podrobiť uvedeným testom. Môžeme napríklad skúmať, či tento vzťah existuje medzi všetkými prvkami konceptuálneho systému, medzi ktorými by existovať mal, alebo či požadovaným spôsobom zapája jednotlivé prvky do celkovej štruktúry konceptuálneho systému (v tomto kontexte môžeme napríklad skúmať, či ide o reláciu ekvivalencie a podobne). Posledná inštrukcia aktérovi predpisuje povinnosť deklarovať výsledok analyzovania v prípade, že navrhnuté rozšírenie konceptuálneho systému prejde testami.

### 3.3.2. Metóda detekčného konceptuálneho analyzovania

Teraz prejdime k druhej metóde, a to k metóde detekčného konceptuálneho analyzovania, ktorú budeme skrátene nazývať aj *metóda d-analyzovania*. Najprv treba odlíšiť explicitný a implicitný konceptuálny systém, ktorý je v pozadí určitého jazyka alebo teórie. Vo všeobecnosti platí, že používatelia jazyka alebo prívrženci teórie nepoznajú všetky logické dôsledky alebo sémantické fakty týkajúce sa daného jazyka či teórie, resp. pojmového systému, ktorý je v ich pozadí.<sup>15</sup> Odlíšenie explicitného a implicitného konceptuálneho systému vyvoláva mnohé otázky. Napríklad môžeme skúmať, či sú niektoré termíny ekvivalentné, ak sú ekvivalentné iné termíny. Tento prístup sa často využíva pri riešení matematických rovníc (pozri Eagle 2006), kde využívame naše znalosti konceptuálnych vzťahov napríklad pri substitúciách ekvivalentných výrazov. Podobne postupujeme aj vo filozofii. Využívame znalosti o konceptuálnom systéme a skúmame, či v ňom platia nejaké implicitné konceptuálne fakty.

Metódu d-analyzovania používame vtedy, keď chceme zistiť, či v konceptuálnom systéme existuje určitý vzťah medzi pojmami. Vychádzame z našich

---

<sup>15</sup> Vlastnosti racionálneho aktéra podrobne skúma napríklad Mark Jago v 6. kapitole svojej knihy Jago (2014).

poznatkov, ktoré o systéme máme, teda z našich explicitných znalostí, a zisťujeme, či na základe týchto explicitných znalostí platí, že sa v systéme môže určitý vzťah nachádzať implicitne.

Hlavný rozdiel medzi k-analyzovaním a d-analyzovaním spočíva v tom, akú úlohu v metóde zohráva konceptuálny systém. Ako sme videli, výsledky k-analyzovania menia náš explicitný konceptuálny systém. Keď však použijeme metódu d-analyzovania, náš konceptuálny systém len skúmame, nemáme ho, no zároveň treba pripustiť, že výsledky použitia metódy d-analyzovania môžu byť motiváciou k následnému použitiu metódy k-analyzovania (keď sa napríklad zistí, že v systéme absentujú potrebné vzťahy medzi pojmami). Ďalší rozdiel spočíva v tom, že adekvátne použitie metódy d-analyzovania môže viesť k negatívnym výsledkom. Môžeme napríklad zistiť, že systém pojmov neobsahuje určitý vzťah medzi pojmami alebo že ho dokonca vylučuje. Adekvátne použitie metódy k-analyzovania však vždy vedie k obohateniu konceptuálneho systému.

Pri používaní metódy d-analyzovania hrajú svoju úlohu aj intuície, no možno sa zaoberať aj bez nich. Na základe intuícii, ktorými disponujú kompetentní používatelia jazyka, môžeme testovať, či určitý vzťah medzi pojmami považujú za intuitívne akceptovateľný. Na druhej strane pri analýze toho, či určitý vzťah môže existovať v danom konceptuálnom systéme, si vystačíme s našimi explicitnými znalosťami o tomto systéme. Samozrejme, môžeme využiť obidva zdroje evidencie.

Metódu d-analyzovania môžeme použiť vtedy, keď chceme zistiť, či sa v implicitnom konceptuálnom systéme môže vyskytovať určitý vzťah medzi pojmami. Implicitný konceptuálny systém je určený našimi znalosťami o explicitnom konceptuálnom systéme, ktorý je podkladom skúmaného jazyka. Metóda d-analyzovania sa používa pri skúmaní implicitného konceptuálneho systému, pričom jej účelom je rozšírenie našich znalostí o implicitnom konceptuálnom systéme. Pri testovaní výsledkov aplikácie tejto metódy sa využívajú nielen konceptuálne fakty o systéme, ale aj intuície používateľov daného jazyka či teórie. Problém, ktorý nás priviedol k využitiu metódy d-analyzovania, je vyriešený, ak sa ukáže, že daný konceptuálny vzťah v systéme existuje, alebo sa ukáže, že v implicitnom pojmovom systéme existovať nemôže.

Pomocou nášho modelu metódy môžeme metódu d-analizovania bližšie špecifikovať nasledujúcou postupnosťou inštrukcií:

1. Špecifikuj konceptuálny systém  $K$ !
2. Špecifikuj konceptuálny problém  $p$ , ktorý sa týka systému  $K$ !
3. Špecifikuj súbor logických obmedzení  $S$ !
4. Rozšír konceptuálny systém  $K$  na systém  $K'$ , a to tak, aby sa rešpektovali logické obmedzenia  $S$ !
5. Pomocou hľadania protipríkladov testuj, či systém  $K'$  vyhovuje určitým požiadavkám, pričom tento krok môžeš vykonávať opakovane!
6. Ak nájdeš protipríklad k systému  $K'$ , deklaruj, že systém  $K'$  nerieši problém  $p$ !
7. Ak nenájdeš protipríklad k systému  $K'$ , deklaruj, že systém  $K'$  rieši problém  $p$ !

Táto postupnosť inštrukcií je lineárna, hoci korektné vykonanie metódy d-analizovania nepredpokladá, že vždy treba vykonať všetky kroky. Pri negatívnom výsledku predpisuje metóda ukončenie už v šiestom kroku. Prvé tri inštrukcie sú selektívnymi inštrukciami. Ďalšie dve inštrukcie sú exekutívne a predstavujú jadro metódy. Posledné dve inštrukcie sú zase deklaratívne. Možno si ľahko uvedomiť, že celý postup sa zrealizuje len vtedy, keď sa pomocou tejto metódy d-analizovania vyrieši daný konceptuálny problém.

Vykonaním prvej inštrukcie sa špecifikuje konceptuálny systém, v ktorom sa má analýza vykonať. Jedným z častých problémov v konceptuálnom výskume je práve absencia exaktnej špecifikácie relevantných častí pojmových systémov. Samozrejme, úplná špecifikácia konceptuálneho systému nie je vždy možná, prípadne je zbytočná alebo nepraktická. V pozadí druhej inštrukcie je myšlienka, že konceptuálne problémy a otázky sa nedajú riešiť takpovediac absolútne. Pojmy sú totiž vždy súčasťou konkrétneho konceptuálneho systému. Ak je niečo problémom vzhľadom na jeden pojmový systém,



nemusi byť problémom vzhľadom na iný systém. Zmyslom tretej inštrukcie je nastaviť limity, ktorým by sa mali podriaďovať čiastkové výsledky, ktoré sa prípadne neskôr dosiahnu. Bez tejto inštrukcie by nebolo zrejmé, či sú dosiahnuté riešenia adekvátne.

Štvrtá inštrukcia predpisuje rozšírenie konceptuálneho systému na bohatší systém, v ktorom sa má testovať, či obsahuje určité implicitné vzťahy. Inými slovami, v tejto fáze má aktér navrhnúť hypotézu o implicitných konceptuálnych vzťahoch, a to tak, že bude testovať rozšírenie explicitného konceptuálneho systému. Samozrejme, toto rozšírenie musí rešpektovať kritériá špecifikované v predchádzajúcej inštrukcii. Zároveň nie je predpísaný konkrétny spôsob rozšírenia systému. Aktér dokonca môže na splnenie tejto inštrukcie použiť aj nejakú inú metódu, takže aj metóda d-analyzovania je komplexnou metódou. Piata inštrukcia od aktéra vyžaduje, aby testoval navrhnuté rozšírenie konceptuálneho systému, pričom overuje predovšetkým to, aký je vzťah navrhnutého rozšírenia k pôvodnému systému. Často nie je vopred jasné, koľko testov bude treba uskutočniť na nájdenie hľadaného výsledku.

Šiesta a siedma inštrukcia vychádzajú z toho, aké sú výsledky hľadania protipríkladov. Ak aktér protipríklad k navrhnutému rozšíreniu systému nájde, deklaruje neúspech v tom zmysle, že rozšírený systém nerieši výchoďový problém. Ak protipríklad nenájde, deklaruje úspech a rozšírený systém bude obsahovať riešenie problému.

### 3.3.3. Metóda redukčného konceptuálneho analyzovania

Napokon sa pozrime na tretiu metódu – metódu redukčného konceptuálneho analyzovania, ktorú budeme skrátene nazývať aj *metóda r-analyzovania*. Metódu r-analyzovania možno použiť vtedy, keď chceme zistiť, či nejaký konceptuálny systém možno redukovať na iný systém pojmov, resp. keď chceme zistiť, či nejaký jazyk (teóriu), v ktorého pozadí je istý konceptuálny systém, možno redukovať na iný jazyk (teóriu), ktorý bude mať v pozadí iný systém. Môžeme sa napríklad pýtať, či jeden jazyk je len notačným variantom

iného jazyka alebo jeho časti. Samozrejme, redukcia môže mať rôzne iné podoby.

Pri analýze možnosti redukcie zvyčajne postupujeme jedným z nasledujúcich spôsobov. Bud' sa pýtame, či je jeden jazyk ekvivalentný s časťou iného jazyka, alebo sa pýtame, či je iba notačným variantom iného jazyka. V prípade ekvivalencie ide často o prípady, v ktorých sa jednoduchý termín z jedného jazyka redukuje na zložený termín z druhého jazyka. Takýto proces redukcie sa vo vede objavuje pomerne často – ako príklad uveďme to, že bežné výrazy ako *váha* alebo *farba* vyjadrujú pomerne zložité významy. Medzi známe filozofické redukcie patrí redukcia pojmu poznania na zložený pojem pravdivého zdôvodneného presvedčenia.

Metóda *r*-analyzovania sa od ostatným dvoch typov konceptuálneho analyzovania líši hlavne v tom, že neskúma pojmy, ich vlastnosti a vzťahy v rámci jedného systému, ale zaoberá sa pojmovými vzťahmi medzi viacerými systémami. Problém motivujúci použitie metódy *r*-analyzovania sa vyrieši, keď sa zistí, či medzi určitými konceptuálnymi systémami existuje daná redukčná relácia. Možnosť takejto redukcie sa dá overiť napríklad tak, že sa budú hľadať protipríklady, ktoré sú založené na intuíciiach a faktoch spojených s danými systémami pojmov. Samozrejme, možno na to použiť aj formálne prostriedky modernej logiky a sémantiky. Pomocou metódy *r*-analyzovania sa problém vyrieši, keď sa ukáže, že daná redukčná relácia medzi systémami existuje, alebo sa ukáže, že takáto relácia medzi nimi nie je možná.

Pomocou nášho modelu metódy môžeme metódu *r*-analyzovania bližšie špecifikovať nasledujúcou postupnosťou inštrukcií:

1. Špecifikuj konceptuálny systém  $K$  (alebo jeho časť), ktorý sa bude redukovať!
2. Špecifikuj konceptuálny systém  $K'$  (alebo jeho časť), na ktorý sa bude systém  $K$  redukovať!
3. Špecifikuj kritériá  $T$ , ktoré má rešpektovať vzťah redukcie medzi systémami  $K$  a  $K'$ !
4. Navrhni redukčnú reláciu medzi  $K$  a  $K'$ !

5. Na základe znalostí z bázy poznatkov otestuj, či redukčná relácia medzi  $K$  a  $K'$  vyhovuje stanoveným kritériám  $T$ !
6. Ak je test úspešný, deklaruju redukcii systému  $K$  (resp. jeho časti) na systéme  $K'$  (resp. jeho častí)!

Inštrukcie na seba priamo nadväzujú, pričom zo všeobecného hľadiska sa štruktúra metódy  $r$ -analyzovania veľmi podobá štruktúre metódy  $d$ -analyzovania. Aj v tomto prípade môžeme vidieť, že prvé tri inštrukcie sú selektívne, štvrtá a piata inštrukcia je exekutívna a posledná inštrukcia je deklaratívna.

Prvá inštrukcia predpisuje, aby aktér špecifikoval systém, resp. jeho časť, ktorý chce redukovať. Špecifikácia by mala byť čo najpresnejšia, a to najmä v prípade, keď sa má redukovať len časť systému. Pri ďalšom výskume sa totiž bude používať zredukovaný systém, a preto treba vedieť, v akých hraniciach sa redukcia pohybuje, aby sme ich neprekračovali. Druhá inštrukcia prikazuje vybrať druhý systém, na ktorý sa má prvý systém redukovať. Predpokladáme, že druhý systém je dobre známy alebo má praktické výhody v porovnaní s prvým systémom. Tretia inštrukcia patrí do modelu metódy  $r$ -analyzovania preto, lebo redukcii možno považovať za adekvátnu z viacerých hľadísk. Redukcia môže napríklad predstavovať jazykovú úspornosť (napríklad umožní vyjadriť tú istú myšlienku jednoduchšie či prehľadnejšie) alebo výpočtovú úspornosť (dobrým príkladom je použitie binárnej číselnej sústavy v informatike, ktorá síce nie je najprehľadnejšia, no umožňuje veľkú rýchlosť výpočtov).

Štvrtá inštrukcia predpisuje stanovenie redukčného vzťahu. Toto stanovenie možno uskutočniť viacerými spôsobmi, pričom možno na to využiť aj inú metódu. Vďaka tomu je aj metóda  $r$ -analyzovania komplexná. Môžeme napríklad použiť metódu definovania, ktorej pomocou môžeme explicitne previazať pojem z redukovaného systému s pojmi systému, na ktorý sa prvý systém má redukovať. Piata inštrukcia požaduje otestovanie navrhnutého redukčného vzťahu, pričom sa majú zohľadniť nielen kritériá špecifikované v tretej inštrukcii, ale aj báza poznatkov, s ktorou pracujeme. Šiesta

inštrukcia predpisuje, aby aktér deklaroval redukciu jedného systému na iný systém v prípade, že vykonanie predchádzajúcej inštrukcie viedlo k pozitívnemu výsledku.

### 3.3.4. Ilustrácie

Abstraktné sústavy inštrukcií, ktoré tvoria jednotlivé verzie metódy konceptuálneho analyzovania, budeme ilustrovať pomocou jednoduchých príkladov. Na ilustráciu metódy  $k$ -analyzovania použijeme príklad zavedenia relácie *byť synonymný* do konceptuálneho systému:

1. *Špecifikuj počiatkový konceptuálny systém  $K!$*

Nech počiatkovým konceptuálnym systémom je systém, ktorý obsahuje vzťah *byť ekvivalentný* a vlastnosť *byť významom*.

2. *Formuluj konceptuálny problém  $p!$*

Nech konceptuálnym problémom pre daný systém je to, že neobsahuje reláciu medzi rovnoznačnými výrazmi. Relácia *byť ekvivalentný* sa týka denotátov výrazov a vo všeobecnosti nie je dobrou explikáciou synonymie.

3. *Stanov novú reláciu  $R$  medzi pojmami!*

Nech sa prijme, že dva výrazy sú synonymné, ak sa vzťahujú na ten istý význam.

4. *Špecifikuj súbor testov  $T$  pre reláciu  $R$  v systéme  $K!$*

Špecifikujeme jednoduchý súbor testov, ktorý obsahuje nasledujúce prvky: *a)  $t_1$  – je vybraná relácia reflexívna?; b)  $t_2$  – je vybraná relácia symetrická?; c)  $t_3$  – je vybraná relácia tranzitívna?*

5. *Over použiteľnosť relácie  $R$  pomocou testov  $T!$*

Reláciu špecifikovanú v treťom kroku testujeme pomocou navrhnutých testov. Daná relácia úspešne prejde testom  $t_1$ , pretože každý výraz  $v$  zjavne má ten istý význam ako výraz  $v$ . Táto relácia úspešne prejde aj testom  $t_2$ ,

pretože ak výraz  $v_1$  má ten istý význam ako výraz  $v_2$ , tak výraz  $v_2$  musí mať ten istý význam ako výraz  $v_1$ . Pomocou podobnej úvahy si možno ľahko uvedomiť, že táto relácia prejde aj testom  $t_3$ .

6. *Ak relácia  $R$  v testoch uspela, deklaruj, že je súčasťou  $K$ !*

Keďže navrhovaná relácia uspela vo všetkých stanovených testoch, deklaruujeme, že relácia *byť synonymný* patrí do daného konceptuálneho systému.

Metódu d-analyzovania budeme ilustrovať pomocou jednoduchého problému, či výrazy s tým istým významom sú v relácii *byť ekvivalentný*:

1. *Špecifikuj konceptuálny systém  $K$ !*

Nech konceptuálny systém obsahuje relácie *denotovať*, *byť významom*, *byť ekvivalentný* a *byť synonymný*, pričom pre poslednú reláciu platí špecifikácia, ktorú sme získali v predchádzajúcom príklade.

2. *Špecifikuj konceptuálny problém  $p$ , ktorý sa týka systému  $K$ !*

Nech konceptuálnym problémom pre daný systém je otázka, či relácia *byť synonymný* predpokladá reláciu *byť ekvivalentný*. Inými slovami, pýtame sa, či sú každé dva synonymné výrazy zároveň ekvivalentné.

3. *Špecifikuj súbor logických obmedzení  $S$ !*

Budeme predpokladať sémantiku, v ktorej sa odlišujú denotáty výrazov od ich významov. Nebudeme predpokladať žiadnu neštandardnú sémantickú teóriu.

4. *Rozšír konceptuálny systém  $K$  na systém  $K'$ , a to tak, aby sa rešpektovali logické obmedzenia  $S$ !*

Do nášho konceptuálneho systému zavedieme dodatočný explicitný predpoklad, podľa ktorého každé dva výrazy, ktoré sú synonymné, musia byť aj ekvivalentné.

5. *Pomocou hľadania protipríkladov testuj, či systém  $K'$  vyhovuje určitým požiadavkám, pričom tejto krok môžeš vykonávať opakovane!*

Hľadáme príklady dvojíc výrazov, ktoré sú synonymné, no nie sú ekvivalentné, pričom budeme prehľadávať rôzne dvojice výrazov.

6. *Ak nájdeš protipríklad k systému  $K'$ , deklaruuj, že systém  $K'$  nerieši problém  $p$ !*  
Vzhľadom na výsledok, ktorý sme dostali v predchádzajúcom kroku, túto inštrukciu nevykonáme, keďže žiadnu takú dvojicu výrazov sme nedostali. Nebudeme teda deklarovať, že navrhnutý systém nerieši problém špecifikovaný v druhom kroku.
7. *Ak nenájdeš protipríklad k systému  $K'$ , deklaruuj, že systém  $K'$  rieši problém  $p$ !*  
Vzhľadom na výsledok, ktorý sme dostali v piatom kroku, vykonáme túto inštrukciu. Budeme teda deklarovať, že navrhnutý systém rieši problém špecifikovaný v druhom kroku.

Napokon uveďme príklad na použitie metódy  $r$ -analyzovania. Keďže redukcia jedného systému na iný systém je zložitejšia, je pomerne ťažké nájsť jednoduchý príklad. Použijeme preto známu redukciu, ktorú uplatnil B. Russell vo svojej teórii deskripcii (pozri Russell 1905/2005). Russell sa zameral na problematiku významu denotujúcich výrazov s určitým členom *the*:

1. *Špecifikuj konceptuálny systém  $K$  (alebo jeho časť), ktorý sa bude redukovať!*  
V tomto prípade nebudeme pracovať s konceptuálnym systémom, ale skôr s jazykom. Nech je teda vybraný jazyk, v ktorom vety s deskripciami majú singulárne pravdivostné podmienky, teda v pravdivostných podmienkach sa vyskytuje objekt, ktorý je denotátom deskriptívneho výrazu.
2. *Špecifikuj konceptuálny systém  $K'$  (alebo jeho časť), na ktorý sa bude systém  $K$  redukovať!*

Jazyk vybraný v prvom kroku je neadekvátny v tom, že nezachytí všetky intuitívne zjavné inferenčné dôsledky viet s deskriptívnymi výrazmi. Nech sa preto vyberie iný jazyk, v ktorom vety s deskripciami nebudú mať singulárne, ale všeobecné pravdivostné podmienky, a teda vety s deskripciami sa budú analyzovať ako vety s kvantifikátormi, pričom určitý člen *the* sa bude považovať za kvantifikátor určitého druhu.

3. Špecifikuj kritériá  $T$ , ktoré má rešpektovať vzťah redukcie medzi systémami  $K$  a  $K'$ !

Nech kritériom je požiadavka, aby redukcia umožnila zachytiť všetky intuitívne zjavné inferenčné dôsledky viet s deskripciami.

4. Navrhni redukčnú reláciu medzi  $K$  a  $K'$ !

Pre každú vetu s deskripciou navrhne takú redukciu jej pravdivostných podmienok, ktorá zodpovedá podmienkam v Russellovej teórii deskripcií. To znamená, že každú vetu formy *The  $F$  is  $G$*  budeme analyzovať tak, že je pravdivá vtedy a len vtedy, keď a) existuje aspoň jeden objekt, ktorý má vlastnosť *byť  $F$* , b) existuje najviac jeden objekt, ktorý má vlastnosť *byť  $F$* , a c) ktorýkoľvek objekt, ktorý má vlastnosť *byť  $F$* , má aj vlastnosť *byť  $G$* .

5. Na základe znalostí z bázy poznatkov otestuj, či redukčná relácia medzi  $K$  a  $K'$  vyhovuje stanoveným kritériám  $T$ !

Na základe použitia inferenčných pravidiel sa testuje, či z relevantných viet (t. j. viet s deskripciami), ktoré sa analyzovali spôsobom predpísaným Russellovou teóriou deskripcií, vyplývajú všetky požadované logické dôsledky. Russellova teória zachováva všetky požadované inferenčné dôsledky, a teda vyhovuje požiadavkám redukcie.

6. Ak je test úspešný, deklaruuj redukciu systému  $K$  (resp. jeho časti) na systém  $K'$  (resp. jeho časť)!

Vzhľadom na úspešnosť testov realizovaných v predchádzajúcom kroku deklaruujeme redukciu medzi uvedenými dvomi jazykmi.

### 3.4. Metóda náhodného výberu

Metóda náhodného výberu je dôležitou súčasťou viacerých štatistických metód. Keď napríklad chceme zistiť určitú informáciu o populácii entít istého druhu bez toho, aby sme mali možnosť preskúmať všetky prvky tejto

populácie, metóda náhodného výberu nám umožňuje vybrať z takéhoto súboru vzorku (t. j. podmnožinu) entít, ktorú možno považovať za *reprezentatívnu* (viac o reprezentatívnosti pozri nižšie). V danej vzorke je následne možné identifikovať určité štatistické znaky, na ktorých základe odhadujeme aj charakteristiky (parametre, resp. konkrétne hodnoty parametrov) populácie (pozri napríklad Riečan – Lamoš – Lenárt 1984, kap. 5.7). Využitie tejto metódy sa neobmedzuje len na metódy tzv. inferenčnej štatistiky (menovite, na metódy odhadu parametrov či metódy testovania štatistických hypotéz), ale metóda náhodného výberu nachádza svoje uplatnenie aj v rámci ďalších vedeckých postupov (pozri napríklad Bryman 2012 alebo Hendl 2009).

V tejto kapitole predstavíme metódu náhodného výberu ako jednu z viacerých metód, ktoré sa používajú vtedy, keď chceme zistiť (odhadnúť) charakteristiky väčšieho, tzv. základného súboru – populácie – na základe charakteristík menšieho súboru, ktorý je jeho súčasťou (podkapitola 3.4.1). Následne predstavíme systém inštrukcií, ktorým možno vymedziť túto metódu (podkapitola 3.4.2). Nakoniec si danú metódu predstavíme na príklade výberu vzorky z konečnej populácie subjektov (podkapitola 3.4.3).

### 3.4.1. Typy výberu a náhodný výber

Metóda náhodného výberu je len jednou z metód, ktoré možno použiť pri výbere určitej vzorky z väčšieho (konečného i nekonečného) súboru. V niektorých prípadoch je súčasťou iných, komplexnejších metód výberu. Hoci náš model metódy v tejto kapitole využijeme len na priblíženie jednej metódy výberu – metódy náhodného výberu – stručne si predstavíme aj niektoré ďalšie typy metód výberu.

Metóda (jednoduchého/prostého) *náhodného výberu* má za cieľ vybrať spomedzi určitej populácie entít nejakú jej neprázdnu podmnožinu. Na to, aby išlo o náhodný výber, musia byť splnené tieto podmienky: *a)* každý prvok populácie má rovnakú (teoretickú) pravdepodobnosť, že sa dostane do výberu; *b)* každá (neprázdna) podmnožina populácie, ktorá má  $n$  prvkov (z celej



populácie), má rovnakú šancu, že sa dostane do výberu vzorky, ako každá iná podmnožina s veľkosťou  $n$ ; a c) takýto výber musí byť uskutočnený metódou, ktorá tieto pravdepodobnosti realizuje (porovnaj napríklad Ross 2010, kap. 1 alebo Hendl 2009, 57-58). Splnenie týchto podmienok prispieva k *reprezentatívnosti* takéhoto výberu, pretože sa eliminuje možnosť, že by sme do danej vzorky vyberali prvky na základe našich preferencií, praktických obmedzení či nevedomelých zásahov, ktoré by ovplyvnili pravdepodobnosť výberu príslušného prvku populácie.

Na jednej strane metóda náhodného výberu predstavuje určitý *ideálny* typ metódy výberu, no na druhej strane sa vzhľadom na praktické obmedzenia jednotlivých výskumov zvykne nahrádzať inými (neekvivalentnými) metódami.

Jednu z alternatív predstavuje aj metóda *systematického výberu*. Ide o metódu, ktorá predpokladá, že prvky populácie označíme prirodzenými číslami v intervale  $\langle 1, N \rangle$ , kde  $N$  je veľkosť populácie. V ďalšom kroku určíme systematický spôsob, ako budeme vyberať prvky z populácie. Napríklad môžeme si stanoviť, že z populácie s rozsahom 1000 prvkov vyberieme napríklad každý 65. prvok. Následne si náhodne zvolíme prvý prvok z populácie a od tohto prvého prvku vyberáme každý ďalší 65. prvok (porovnaj napríklad Bryman 2012, 191-192 alebo Hendl 2009, 60). Ak by sme si teda náhodne vybrali ako prvé napríklad číslo 43, tak ďalšími prvkami vzorky by boli tie prvky populácie, ktoré majú čísla 108, 173, 238 atď.

Ďalší typ výberu predstavuje metóda *stratifikovaného náhodného výberu*. Ide o metódu, ktorá začína tým, že sa predmetná populácia rozdelí na určité subpopulácie – vrstvy – ktoré rešpektujú určitú kategorizáciu: môže ísť napríklad o rozdelenie populácie ľudí podľa pohlavia, výšky dosiahnutého vzdelania, veku a podobne. Zároveň sa predpokladá, že všetky prvky príslušnej vrstvy sú z hľadiska zvolenej kategorizácie (viac-menej) homogénne. Následne sa v každej z týchto vrstiev realizuje náhodný výber s určitým rozsahom a výsledný výber je sumou výberov z jednotlivých vrstiev (porovnaj Bryman 2012, 192-193 alebo Hendl 2009, 59).

Iný typ výberu, ktorý nevyužíva žiadne prvky náhodného výberu, predstavuje metóda *dostupného výberu*. Ide o metódu, ktorá vyberá práve tie

prvky populácie, ktoré sú v danom kontexte výskumu (priestorovo či časovo) dostupné alebo výhodné. S týmto typom výberu sa možno stretnúť napríklad pri testovaní (efektívnosti) nových výučbových metód na vzorke študentov, s ktorými pedagóg štandardne pracuje (pozri viac v Bryman 2012, 201-202).

Napokon, spomedzi ostatných metód výberu spomeňme aspoň metódy *kvótného výberu*, *výberu na základe dobrovoľnosti* či *viacstupňového klastrového výberu*. Uvedeným metódam sa však nebudeme bližšie venovať.<sup>16</sup>

### 3.4.2. Metóda náhodného výberu

Povedali sme už, že metóda (jednoduchého) *náhodného* výberu má zabezpečiť, aby sme z určitej (rozsiahlej) populácie vybrali takú jej vzorku (neprázdnu podmnožinu populácie), ktorá bude čo najvernejšie reprezentovať určité vybrané charakteristické znaky (parametre) populácie.<sup>17</sup>

Problém, resp. druh problému, na ktorý možno metódu náhodného výberu efektívne použiť, sa dá vyjadriť otázkou: „Aká/ktorá podmnožina (t. j. vzorka) z populácie entít určitého druhu je *reprezentatívna* vzhľadom na stanovený cieľ výskumu?“ Konkrétny cieľ výskumu sa v rôznych prípadoch líši a na tomto mieste spojenie „stanovený cieľ výskumu“ vystupuje ako „premenná“, ktorú možno v konkrétnej výskumnej situácii plne špecifikovať.

Metóda (jednoduchého) náhodného výberu teda predstavuje prostriedok na riešenie tohto druhu problému. Jednotlivé kroky tejto metódy možno vyjadriť takým systémom (výskytov) inštrukcií, ktoré zabezpečia, že sa z určitej populácie objektov  $P$  vygeneruje reprezentatívna vzorka  $S$ . Takým systémom môže byť nasledujúca postupnosť inštrukcií:

<sup>16</sup> Viac o týchto metódach výberu pozri Bryman (2012, kap. 8) či Gravetter – Forzano (2009, kap. 5).

<sup>17</sup> Nebudeme sa tu púšťať do problematiky, či a za akých podmienok ľubovoľný náhodný výber generuje vzorku, ktorej charakteristiky (štatistické znaky) odrážajú charakteristiky (parametre) populácie.

1. Zvoľ si predmetnú populáciu objektov  $P$ , z ktorých sa má *náhodným výberom* získať jej (neprázdna) podmnožina – vzorka  $S$ !
2. Zisti/identifikuj počet prvkov populácie  $P$  a označ ho  $N$ !
3. Prostredníctvom určitého znakového systému zostav zoznam  $Z$  prvkov  $P$ !<sup>18</sup>
4. Každému prvku zo  $Z$  priradiť práve jedno celé číslo z intervalu  $\langle 1, N \rangle$ !
5. Vyber také číslo  $n$  ( $1 \leq n < N$ ), ktoré má reprezentovať veľkosť (rozsah) výberu – t. j. počet prvkov vzorky, s ktorými chceme pracovať!
6. Pomocou generátora náhodných čísel (tabuľky náhodných čísel, počítačového programu, atď.) vyber  $n$  čísel z intervalu  $\langle 1, N \rangle$ !
7. Vyber tie prvky  $P$  zo zoznamu  $Z$ , ktoré zodpovedajú vybraným  $n$  číslam z intervalu  $\langle 1, N \rangle$ !
8. Množinu takto vybraných prvkov stotožni s náhodným výberom (resp. vzorkou)  $S$ !

Podobne ako v predchádzajúcich príkladoch, aj v prípade metódy náhodného výberu platí, že jednotlivé inštrukcie na seba nadväzujú – a teda rádové číslovky reprezentujú postupnosť výskytov týchto inštrukcií. Jednotlivé inštrukcie si teraz bližšie charakterizujeme.

Prvá inštrukcia nabáda k voľbe konkrétnej populácie  $P$ , z ktorej sa má v ďalších krokoch vybrať reprezentatívna vzorka. Populáciu môžu pritom tvoriť objekty rôznej povahy – od tých abstraktných (akými sú čísla, množiny) cez fyzické predmety až po ľudské subjekty. Populácia – niekedy označovaná aj ako „základný súbor“ – tak predstavuje konečnú alebo (spočítateľne) nekonečnú množinu entít určitého charakteru.<sup>19</sup> V našom prípade budeme

---

<sup>18</sup> Predpokladáme, že zoznam je množinou mien alebo kódov, ktorej prvky sú usporiadané podľa určitého princípu (napríklad abecedne).

<sup>19</sup> Pod spočítateľnosťou nekonečnej množiny sa rozumie fakt, že každému prvku takej množiny môžeme priradiť práve jedno prirodzené číslo. V prípade nekonečných populácií

predpokladať, že  $P$  je konečná množina objektov určitého druhu. Na to, aby použitie metódy náhodného výberu malo pragmatický zmysel, predpokladá sa, že v danom kontexte výskumu nie je možné overiť každý prvok populácie (z hľadiska sledovaných znakov), a teda že veľkosť populácie presahuje praktické (alebo aj teoretické) možnosti jej kompletneho overenia.

Druhá inštrukcia zodpovedá kroku, v ktorom vyjadríme veľkosť populácie (t. j. počet jej prvkov) prirodzeným číslom  $N$ . Pripomíname, že v tomto kontexte uvažujeme len o konečných populáciách, čo je bežná prax v štatistickom výskume.

Realizácia tretej inštrukcie je zlučiteľná s dvoma možnými stavmi: *a)* buď sú všetky prvky populácie  $P$  už nejakým systematicky a jednoznačne označené – napríklad menom alebo číselným kódom, a z takto označených prvkov treba už len zostaviť ich zoznam; alebo *b)* aspoň niektoré prvky populácie nie sú systematicky a jednoznačne označené, a preto treba všetky prvky systematicky a jednoznačne označiť a následne vytvoriť ich zoznam. V oboch prípadoch sa predpokladá, že každému prvku z populácie  $P$  bude po úspešnej realizácii tejto inštrukcie prislúchať *(i)* jednoznačné označenie; a teda aj *(ii)* určité miesto v zozname všetkých prvkov z  $P$ .

Napriek tomu, že zoznam prvkov z  $P$  je po úspešnej realizácii tretej inštrukcie súborom jednoznačných označení prvkov danej populácie, štvrtá inštrukcia nám umožňuje tento systém značenia zjednodušiť. Navyše nejde len o samoučelné zjednodušenie. Naopak, takto očíslovaný systém prvkov populácie sme si touto inštrukciou pripravili na to, aby sme v ďalších krokoch mohli použiť inštrukcie zabezpečujúce náhodný výber ako taký.

Piata inštrukcia vedie k špecifikácii veľkosti (resp. rozsahu) výberu. Ak je napríklad veľkosť populácie  $N = 1000$  prvkov, tak veľkosť vzorky  $n$  je nejaké číslo, ktoré je (vzhľadom na výskumné ciele, infraštruktúru a materiálne možnosti zvolené ako) ostro menšie než  $N$ , napríklad  $n = 25$ .

---

sa obmedzujeme len na tie, ktoré sú spočítateľné, pretože ďalšie inštrukcie tejto metódy predpokladajú, že každému prvku takej populácie možno priradiť práve jedno prirodzené číslo.

Šiesta inštrukcia si vyžaduje zapojenie určitého mechanizmu, ktorý vygeneruje  $n$  náhodných čísel z intervalu čísel 1 až  $N$ . V závislosti od druhu príslušného generátora môžeme uvažovať o dvoch možnostiach: *a)* buď daný systém generuje  $n$  čísel bez toho, aby sa ktorékoľvek číslo z intervalu 1 až  $N$  mohlo zopakovať; alebo *b)* systém generuje  $n$  čísel s tým, že ktorékoľvek číslo z intervalu 1 až  $N$  sa môže zopakovať. V prípade, že nastáva možnosť *a)*, hovoríme o výbere bez vrátenia (alebo bez opakovania), a v prípade, že nastáva možnosť *b)*, ide o výber s vrátením (s opakovaním). Faktom je to, že výber bez vrátenia nespĺňa podmienku nezávislosti výberu jednotlivých prvkov populácie, pretože výberom jedného prvku z populácie bez toho, aby sme ho do nej vrátili, sa mení pravdepodobnosť výberu druhého prvku a výber prvých dvoch prvkov bez vrátenia ďalej ovplyvňuje pravdepodobnosť výberu tretieho prvku (atď.). Výber bez vrátenia teda porušuje podmienku *(i)* náhodného výberu (pozri vyššie), podľa ktorej každý prvok populácie má rovnakú pravdepodobnosť, že sa dostane do výberu. Pri populáciách s veľkým rozsahom  $N$  (napríklad 1000 a viac) a pri výberoch s relatívne malým rozsahom  $n$  (napríklad 20) je však rozdiel medzi výberom s vrátením a výberom bez vrátenia z hľadiska pravdepodobnosti výberu príslušného prvku populácie malý, a preto sa zanedbáva.<sup>20</sup> Na druhej strane treba povedať, že na účely niektorých typov výskumu (napríklad v spoločenských vedách) sa často preferujú výbery bez vrátenia. Výsledkom šiestej inštrukcie je teda systém  $n$  čísel, ktoré sú náhodne vygenerované z intervalu prirodzených čísel 1 až  $N$ .

Len čo máme k dispozícii sériu  $n$  čísel, siedma inštrukcia požaduje, aby sme tieto čísla spárovali s prvkami populácie  $P$ , ktoré sú nimi označené. Napokon, posledná inštrukcia vyjadruje krok, v ktorom takto vyčlenené prvky stotožníme s reprezentatívnou vzorkou  $S$ .

Metóda náhodného výberu stojí na viacerých teoretických predpokladoch, ktorých zdôvodneniu či reálnosti sa na tomto mieste nemôžeme venovať.

---

<sup>20</sup> Napríklad v prípade výberu s vrátením je pravdepodobnosť výberu ktoréhokoľvek z 1000 prvkov pri 20 výberoch rovnaká:  $1/1000$ . Na porovnanie, v prípade výberu bez vrátenia je pravdepodobnosť ktoréhokoľvek z 1000 prvkov pri prvom výbere rovná  $1/1000$ , pri druhom výbere  $1/999$ , pri treťom výbere  $1/998$ , ... a pri dvadsiatom výbere  $1/981$ .

Cieľom tejto rekonštrukcie bolo ukázať, že model metódy, ktorý sme predstavili v druhej časti, je vhodným nástrojom na rekonštrukciu explicitných krokov aj tejto štandardne využíwanej metódy.

### 3.4.3. Ilustrácia

Ilustrujme si teraz sústavu inštrukcií z predchádzajúcej podkapitoly a na schematickom príklade si demonštrujeme, ako by mohlo vyzerat' jej použitie.

1. *Zvoľ si predmetnú populáciu objektov  $P$ , z ktorých sa má náhodným výberom získať jej (neprázdna) podmnožina – vzorka  $S$ !*

Vykonaním tejto inštrukcie sme si za populáciu  $P$  zvolili množinu obyvateľov Slovenska, ktorí boli v roku 2014 evidovaní podľa Národného centra zdravotníckych organizácií ako diabetici (teda majúci ochorenie Diabetes mellitus).<sup>21</sup>

2. *Zisti/identifikuj počet prvkov populácie  $P$  a označ ho  $N$ !*

Vykonaním tejto inštrukcie sme dospeli k informácii, že na Slovensku bolo v roku 2014 zaevidovaných 339 419 diabetikov.

3. *Prostredníctvom určitého znakového systému zostav zoznam  $Z$  prvkov  $P$ !*

Predpokladáme, že každého zaevidovaného diabetika je možné jednoznačne identifikovať kódom, ktorý tvorí usporiadaná dvojica údajov (meno pacienta, rodné číslo). Takýto zoznam možno zostaviť na základe kombinácie princípu abecedného zoradenia a napríklad princípu preferencie vyššej číselnej hodnoty rodného čísla. To by znamenalo, že ak aj v zozname vystupujú dve osoby s rovnakým menom, osoba, ktorej rodné číslo by začínalo napríklad číslicami „93...“, by bola v zozname uvedená pred osobou, ktorej rodné číslo by začínalo napríklad číslicami „67...“.

---

<sup>21</sup> Všetky relevantné údaje sme čerpali z webovej stránky Národného centra zdravotníckych informácií: <http://www.nczisk.sk/Aktuality/Pages/Svetovy-den-diabetu1.aspx>.

4. *Každému prvku zo  $Z$  priradiť práve jedno celé číslo z intervalu  $\langle 1, N \rangle$ !*

Vykonalie tejto inštrukcie vedie k tomu, že prvému prvku (meno pacienta<sub>1</sub>, rodné číslo<sub>a</sub>) zoznamu  $Z$  je priradené číslo 1, druhému prvku (meno pacienta<sub>2</sub>, rodné číslo<sub>a</sub>) zase číslo 2, ..., a poslednému prvku (meno pacienta<sub>339 419</sub>, rodné číslo<sub>a</sub>) zase číslo 339 419.

5. *Vyber také číslo  $n$  ( $1 \leq n < N$ ), ktoré má reprezentovať veľkosť (rozsah) výberu – t. j. počet prvkov vzorky, s ktorými chceme pracovať!*

Povedzme, že pre účely určitého výskumu bude postačovať vzorka s veľkosťou  $n = 20$ .

6. *Pomocou generátora náhodných čísel (tabuľky náhodných čísel, počítačového programu, atď.) vyber  $n$  čísel z intervalu  $\langle 1, N \rangle$ !*

Vykonalie tejto inštrukcie sme realizovali pomocou generátora náhodných čísel dostupného na webovej stránke: <http://andrew.hedges.name/experiments/random/>. Výsledkom je nasledujúca postupnosť čísel: 8239, 13652, 164518, 310362, 179104, 108716, 328337, 226576, 275281, 283120, 305328, 249653, 208114, 141663, 332937, 159328, 247826, 338337, 294589, 134513.

7. *Vyber tie prvky  $P$  zo zoznamu  $Z$ , ktoré zodpovedajú vybraným  $n$  číslam z intervalu  $\langle 1, N \rangle$ !*

Vykonalím tejto inštrukcie dostaneme podmnožinu prvkov zoznamu  $Z$ , ktorú budú tvoriť všetky tie prvky populácie, ktorým prislúcha niektoré z uvedených 20 čísel. Takáto množina teda bude obsahovať napríklad osobu trpiacu na diabetes s údajmi (meno pacienta<sub>8239</sub>, rodné číslo<sub>a</sub>), ale napríklad aj osobu s údajmi (meno pacienta<sub>134 513</sub>, rodné číslo<sub>a</sub>).

8. *Množinu takto vybraných prvkov stotožni s náhodným výberom (resp. vzorkou)  $S$ !*

Vykonalím tejto inštrukcie explicitne stotožníme množinu takto vybraných pacientov s ochorením Diabetes mellitus s náhodným výberom  $S$ !

Na takto zvolenej vzorke je následne možné realizovať ďalší výskum, pričom možno očakávať, že výsledky, ku ktorým dospejeme pri skúmaní reprezentatívnej vzorky, sa dajú zovšeobecniť aj na ostatné prvky populácie.

\* \* \*

Uviedli sme štyri príklady konkrétnych metód, ktoré dokumentujú, že metódy je možné zachytiť ako sústavy inštrukcií, ktoré sú usporiadané do určitých postupností a vzájomne na seba nadväzujú. Pri niektorých z týchto metód navyše bolo možné rozlíšiť ich niekoľko druhov. Uviedli sme sústavy inštrukcií aspoň pre niektoré z nich. Netvrdíme, že predložené sústavy inštrukcií sú kompletne a bezproblémové. Napriek tomu veríme, že poskytujú aspoň rámcovú ilustráciu toho, ako by sústava inštrukcií pre nejakú metódu mohla vyzerat'.<sup>22</sup>

Na záver možno konštatovať, že na základe uvedených sústav inštrukcií je zrejmé, že obidve verzie metódy definovania, metóda explikovania aj všetky tri verzie metódy konceptuálneho analyzovania sú analytickými metódami v tom zmysle, v akom sme tento pojem vymedzili v kapitole 2.3.<sup>23</sup> Výsledky týchto metód umožňujú totiž nanajvyš inferenčné rozšírenie

---

<sup>22</sup> Model metódy, ktorý sme navrhli v tejto monografii a ktorého podstatná časť bola publikovaná v sérii statí Bielik – Kosterec – Zouhar (2014a; 2014b; 2014c; 2014d), využili niektorí autori pri rekonštrukcii aj niektorých ďalších metód. Osobitne si zaslúži zmienku podrobná analýza metód idealizácie a abstrakcie, ktorú uskutočnil J. Halas v sérii statí (2015a; 2015b; 2015c; 2015d; 2016a; 2016b; 2016c) a v monografii Halas (2016d).

<sup>23</sup> Rozbor niektorých ďalších analytických metód možno nájsť v ďalších publikáciách, ktoré nedávno vyšli v slovenčine. Metódou interpretácie (aplikovanou predovšetkým na oblasť právneho diskurzu) sa zaoberá F. Gahér v statiach Gahér (2015a; 2015b). Metóde idealizácie sa okrem série publikácií od J. Halasa (pozri predchádzajúcu poznámku pod čiarou) venuje aj stať Hanzel (2015). Niektoré inferenčné postupy sa zase skúmajú v štúdiách Gahér (2016b) a Halas (2016e). Definovaním a definíciami sa zaoberá stať Glavaníčová (2017).



informačného stavu. Na druhej strane metóda náhodného výberu je nepochybne empirickou metódou, keďže aspoň niektoré z jej exekutívnych inštrukcií sú zjavne empirické. A aj keby sme navrhnuté sústavy inštrukcií nepovažovali za definitívne alebo kompletne, predsa len možno očakávať, že žiadna iná sústava adekvátnych inštrukcií by nevedla k tomu, že by sme museli tieto metódy preklasifikovať.

# Summary

## Method: Methodological and Formal Aspects

This book is a study on method, as it occurs in the realm of science as well as outside the realm of science. Despite the fact that much attention has been devoted to investigating particular (scientific) methods in philosophical and methodological literature, a full-length systematic account of method in general is largely missing. This book is a partial attempt to fill this gap. It proposes an extensional model of method in general together with some of its applications to particular (scientific) methods. Since the model in question is extensional, its explanatory power is somewhat limited; nevertheless, we take it that it provides an accurate picture of the most important features of methods.

Intuitively speaking, method can be characterized as a guideline one may follow in order to achieve a certain kind of aim. It consists of certain steps which prescribe what one should do by way of achieving the kind of aim in question. The outcome of carrying out the activities that comply with a method can be further used for various purposes. Given the overall aim of science as a problem-solving activity, we take it that the primary usage of the outcomes of methods is contributing to solutions of cognitively relevant problems.

Every method is, at least partly, specified by the kind of aim it is used to achieve. For example, the method of defining aims at definition – when one carries out certain activities that are prescribed by the method of defining one obtains a definition as an outcome; the method of explicating aims at explication – when one carries out certain activities that are prescribed by the method of explicating one obtains an explication as an outcome; similarly,

the method of falsifying (a scientific hypothesis) aims at falsification (of a certain hypothesis) – when one carries out certain activities prescribed by the method of falsifying one may eventually obtain a falsification of the hypothesis as an outcome. Obviously, these outcomes can be put to all kinds of scientifically relevant usages, contributing thus to promoting scientific pursuit for truth; in a word, they can be invoked to solve cognitively relevant problems.

Put in more technical terms, method is characterized as a sequence of instructions that direct agents to undertake certain kinds of activities. From the semantic viewpoint, instructions are taken as imperatives of a sort. For each instruction there is an input base and an output base. Both bases are represented as ordered triples that consist of a set of objects (universe), a set of operations that can be applied to objects and a set of propositions that describe what holds about objects. By successfully undertaking an activity prescribed by an instruction, the input base of the instruction is transformed into its output base, which differs from the input base in some respects. Most importantly, the set of propositions contained in the input base has to be a proper subset of the set of propositions that is included in the output base. It means that when one undertakes an activity that is prescribed by an instruction, one somehow enriches the set of propositions that describe a certain set of objects.

Various kinds of instructions can be distinguished. First, instructions are distinguished on the basis of their logical form. There are categorical instructions as well as hypothetical instructions. The most simple categorical instructions can be captured as imperatives of the form  $\phi!$ , while the most simple hypothetical instructions are represented by imperatives of the form  $p \rightarrow \phi!$ , where  $p$  is a proposition. A categorical instruction  $\phi!$  can be carried out irrespective of whether any specific explicit condition has been fulfilled. In the case of instructions of the form  $p \rightarrow \phi!$ , the imperative  $\phi!$  can be carried out only provided  $p$  holds. Second, instructions are distinguished on the basis of their subject matter. Objectual instructions concern objects, conceptual instructions concern concepts and conceptual systems, and propositional instructions concern propositions. When one carries out an

objectual instruction, one examines or modifies an object or objects (by measuring an object or decomposing an object, etc.). When one carries out a conceptual instruction, one examines or modifies a conceptual system (by defining a concept or analyzing a concept, etc.). When one carries out a propositional instruction, one's activities concern a proposition or a set of propositions (one may falsify a proposition or prove that a proposition is a theorem of a given system, etc.). Third, it is possible to distinguish instructions on the basis of what kind of activities an agent is prompted to perform. There are selective instructions, executive instructions and declarative instructions. Selective instructions are invoked when one is invited to select entities that are to be further processed. Executive instructions concern activities one performs during processing the selected entities. Declarative instructions are invoked when one is prompted to declare the outcome of processing the entities in question.

Instructions can be linked together provided an output base of one instruction is taken to be an input base of another instruction. This point is crucial for our model because methods are presented as sequences of instructions that are linked together in this way. A more precise picture of the model runs as follows. Let us start with a triple that consists of an empty set of objects, an empty set of operations and an empty set of propositions. Take the first instruction that is contained in a given model. This instruction prescribes one to perform some activities with some objects. Given this fact, this instruction is about certain objects and operations. These objects and operations are taken as postulated entities. Thus, considering this instruction, the initial triple is replaced by another one in which the set of objects and the set of operations are non-empty because of containing certain postulated entities. This triple is an input base of the first instruction. Now, when one carries out the kind of activity prescribed by this instruction, one processes the postulated objects using the postulated operations. The result may (but need not) provide us with new objects. Importantly, however, the result is described by a certain proposition. The new objects (if there are any) and the proposition in question are derived entities. The input triple that contains just the postulated entities is thus

replaced by another triple in which the set of objects contains both the postulated and the derived objects (if there are any), the set of operations remains the same (since there are no derived operations), and the set of propositions contains the derived proposition. This triple is the output base of the first instruction. Taking the second instruction that is included in the method in question, the output triple of the first instruction can be turned to the input triple of the second instruction by adding new postulated entities, i.e. new objects and/or instructions. When one carries out the kind of activity prescribed by the second instruction, one obtains new derived entities, namely new objects (if any) and a new proposition, turning the input base into the output base that is enriched by the new derived entities. This kind of process can be repeated as many times as needed. If a triple is enriched by new postulated entities, the transition from the original triple to the new one can be called postulational transition; if a triple is enriched by new derived entities, the transition from the original triple to the new one can be called derivational transition. Since each base can be enriched either by new postulated entities or by new derived entities, methods can be represented as sequences of alternating postulational and derivational transitions.

Every sequence of instructions that can be taken to represent some kind of method or other starts with selective instructions and ends with a declarative instruction, having a number of executive instructions in between. There are methods that consist exclusively of categorical instructions as well as methods that also contain at least one hypothetical instruction. The latter may contain branching. Methods of both kinds can be nicely described in terms of the graph theory that is used in this book as the main technical apparatus.

Given the extensional nature of our model, it is rather limited in certain respects. Most importantly, identifying a certain method with a particular sequence of alternating postulational and derivational transitions may be rather restrictive. Suppose that there are two sequences of this kind that differ only in that they have different initial bases – one of them begins with a triple of empty sets while another one starts with a triple in which at least one set is non-empty. Suppose, furthermore, that the two sequences contain

the same kinds of postulational and derivational transitions. Although being slightly different, we would be inclined to take them as instances of the same method. Thus, we suggest that methods be identified with a whole set of sequences of instructions that contain the same essential core of instructions.

When a method is carried out in a complete and correct way, it results in an outcome of an appropriate kind. Take an example. It seems plausible that the method of explicating is a conceptual method, which means that it contains conceptual instructions. Starting with some appropriate selective instructions, the agent selects certain concepts, conceptual systems and some means that can be used to process concepts. Executive instructions motivate her to process the concepts and conceptual systems in certain ways. For example, some instructions may prompt her to relate some concepts that are contained in a conceptual system at hand. Since the aim of the method is finding an appropriate explicatum for a certain explicandum, she succeeds when she identifies a (complex, though precise and theoretically fruitful) concept that can be used as explicatum for a given explicandum. In such a case, she may declare that the two concepts are in an explication relation. Similar procedures also can be identified with respect to other methods, be they objectual, conceptual, or propositional.

An important part of the book deals with analytic methods and differences between analytic and empirical (non-analytic) methods. It is argued that a method is analytic provided all its executive instructions are analytic and that a method is empirical provided at least one of its executive instructions is empirical. As we have seen, to carry out an instruction is tantamount to making a derivational transition between two bases such that the output base differs from the input base (at least) by containing a new proposition. Now we say that an instruction is analytic provided the proposition in question is inferred from other propositions that are already contained in the set, where the inference invokes just some logical and/or semantic facts over and above the propositions that are already present in the set. We say that an instruction is empirical provided the proposition in question cannot be inferred in this way, but some empirical (non-inferential)

processes have to be undertaken. As a result, a method is analytic provided all its executive instructions are merely used to make explicit pieces of information that are already implicitly involved in the set of propositions, and a method is empirical provided at least one of its executive instructions must be used to bring in a new piece of information that cannot be uncovered in this manner.

The final part of the book contains reconstructions of certain scientific methods in terms of our model, namely the method of defining, the method of explicating, the method of conceptual analysis and the method of random sampling. In each case, some background information is provided, followed by a general scheme of a given method and its application to particular instances. In some cases, we distinguish certain subspecies of a given method and provide separate sequences of instructions for each of them. In particular, this holds in the case of the method of defining, where we distinguish between the method that provides us with descriptive definitions and the method that provides us with prescriptive definitions. Similarly, in the case of the method of conceptual analysis, we distinguish three subspecies, namely the method of constructive analysis, the method of detection analysis and the method of reduction analysis.

## Bibliografia

- ALONI, M. (2007): Free Choice, Modals and Imperatives. *Natural Language Semantics* 15, č. 1, 65-94.
- BEANEY, M. (2007): The Analytic Turn in Early Twentieth-Century Philosophy. In: Beaney, M. (ed.): *The Analytic Turn*. New York: Routledge, 1-30.
- BECK, L. W. (1947): The Distinctive Traits of Empirical Method. *The Journal of Philosophy* 44, č. 13, 337-344.
- BELNAP, N. (1993): On Rigorous Definitions. *Philosophical Studies* 72, č. 2-3, 115-146.
- BIELIK, L. (2012): Možnosti a limity demarkácie vedy. *Filozofia* 67, č. 7, 530-544.
- BIELIK, L. (2015): Explikácia: metóda a forma. *Teorie vědy* 37, č. 3, 235-252.
- BIELIK, L. – GAHÉR, F. – ZOUHAR, M. (2010): O definíciách a definovaní. *Filozofia* 65, č. 8, 719-737.
- BIELIK, L. – HALAS, J. – HANZEL, I. – KOSTEREC, M. – MARKO, V. – ZOUHAR, M. (2016): *Slovník metodologických pojmů*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave.
- BIELIK, L. – KOSTEREC, M. – ZOUHAR, M. (2014a): Model metódy (1): Metóda a problém. *Filozofia* 69, č. 2, 105-118.
- BIELIK, L. – KOSTEREC, M. – ZOUHAR, M. (2014b): Model metódy (2): Inštrukcia a imperatív. *Filozofia* 69, č. 3, 197-211.
- BIELIK, L. – KOSTEREC, M. – ZOUHAR, M. (2014c): Model metódy (3): Inštrukcia a metóda. *Filozofia* 69, č. 8, 637-652.
- BIELIK, L. – KOSTEREC, M. – ZOUHAR, M. (2014d): Model metódy (4): Aplikácia a klasifikácia. *Filozofia* 69, č. 9, 737-751.
- BROWN, H. I. (2007): *Conceptual Systems*. London – New York: Routledge.
- BRYMAN, A. (2012): *Social Research Methods*. 4th ed. Oxford – New York: Oxford University Press.
- BUNGE, M. (2005a): *Philosophy of Science: From Problem to Theory*. Vol. 1. New Brunswick – London: Transaction Publishers.



- BUNGE, M. (2005b): *Philosophy of Science: From Explanation to Justification*. Vol. 2. New Brunswick – London: Transaction Publishers.
- BYRNE, P. H. (1997): *Analysis and Science in Aristotle*. New York: State University of New York Press.
- CARNAP, R. (1950/1962): *Logical Foundations of Probability*. Chicago: The University of Chicago Press.
- CARNAP, R. (1947/2005): *Meaning and Necessity*. Chicago: The University of Chicago Press. Slovenský preklad: *Význam a nevyhnutnosť*. Preložil Richard Cedzo. Bratislava: Kalligram.
- CELLUCCI, C. (2013): *Rethinking Logic: Logic in Relation to Mathematics, Evolution, and Method*. Dordrecht: Springer.
- CMOREJ, P. (2001): *Na pomedzí logiky a filozofie*. Bratislava: Veda.
- CMOREJ, P. (2009): *Analytické filozofické skúmania*. Bratislava: Filozofický ústav SAV.
- CMOREJ, P. (2013): Od deskripcií k ich referentom. *Filozofia* 68, č. 10, 825-848.
- COHEN, M. R. – NAGEL, E. (1934/2002): *An Introduction to Logic and Scientific Method*. New York: Simon Publications.
- ČERNÍK, V. – VICENÍK, J. (2004): Metóda a metodológia sociálno-humanitných vied. In: Černík, V. – Viceník, J. (eds.): *Problém rekonštrukcie sociálnych a humanitných vied*. Bratislava: Iris, 204-229.
- ČERNÍK, V. – VICENÍK, J. (2011): *Úvod do metodológie spoločenských vied*. Bratislava: Iris.
- DESCARTES, R. (1954): *Rozprava o metóde. Pravidlá na vedenie rozumu*. Preložil Július Špaňár. Bratislava: Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied.
- DUŽÍ, M. (2008): Semantic Information and the Paradox of Inference. In: Zouhar, M. (ed.): *Jednotliviny, všeobecniny a významy*. Bratislava: Filozofický ústav SAV, 34-59.
- DUŽÍ, M. (2010): Tenses and Truth-Conditions: A Plea for if-then-else. In: Peliš, M. (ed.): *The Logica Yearbook 2009*. London: College Publications, 63-80.
- DUŽÍ, M. – JESPERSEN, B. – MATERNA, P. (2010): *Procedural Semantics for Hyperintensional Logic: Foundations and Applications of Transparent Intensional Logic*. Dordrecht – Heidelberg – London – New York: Springer.
- DUŽÍ, M. – MATERNA, P. (2012): *TIL jako procedurální logika. Průvodce zvidavého čtenáře Transparentní intensionální logikou*. Bratislava: aleph.

- EAGLE, A. (2006): Mathematics and Conceptual Analysis. *Synthese* 161, č. 1, 67-88.
- EARL, D. (2005): The Classical Theory of Concepts. *The Internet Encyclopedia of Philosophy* [online], dostupné z: <http://www.iep.utm.edu/conc-cl/> [cit. 21. 5. 2017].
- FILKORN, V. (1971): Veda a jej metóda. *Filozofia* 26, č. 6, 606-628.
- FILKORN, V. (1972): Pojem metódy. *Filozofia* 27, č. 3, 225-244.
- FILKORN, V. (1973): Cyklický aspekt vedeckej metódy. *Filozofia* 28, č. 1, 37-53.
- FILKORN, V. (1998): *Povaha súčasnej vedy a jej metódy*. Bratislava: Veda.
- GAHÉR, F. (2015a): Interpretácia v práve (1). *Filozofia* 70, č. 8, 647-658.
- GAHÉR, F. (2015b): Interpretácia v práve (2). *Filozofia* 70, č. 10, 789-799.
- GAHÉR, F. (2016a): Metóda ako procedúra. *Filozofia* 71, č. 8, 629-643.
- GAHÉR, F. (2016b): Abduktívne a deduktívne usudzovanie v pozitívnom práve. 22. *slovenské dni práva: Slovenská advokátska komora*, 29-44.
- GAHÉR, F. – MARKO, V. (2017): *Metóda, problém a úloha*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave.
- GEISTOVÁ ČAKOVSKÁ, B. (2010): *Vzťahy synonymie. Logická sémantika verzus lingvistické teórie o synonymii*. Bratislava: aleph.
- GLAVANIČOVÁ, D. (2017): Definície z pohľadu hyperintenzionalnej sémantiky. *Filozofia* 72, č. 1, 15-23.
- GRAVETTER, F. J. – FORZANO, L-A. (2009): *Research Methods for the Behavioral Sciences*. Wadsworth: Cenage Learning.
- GUPTA, A. (2014): Definition. In: Zalta, E. N. (ed.): *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2014 Edition). URL = <http://plato.stanford.edu/archives/spr2014/entries/definitions/> [cit. 12. 5. 2017].
- HALAS, J. (2015a): Abstrakcia a idealizácia ako metódy spoločensko-humanitných disciplín. *Organon F* 22, č. 1, 71-89.
- HALAS, J. (2015b): Abstrakcia a idealizácia vo filozofii vedy (1). *Filozofia* 70, č. 7, 546-559.
- HALAS, J. (2015c): Abstrakcia a idealizácia vo filozofii vedy (2). *Filozofia* 70, č. 8, 633-646.
- HALAS, J. (2015d): Pojem racionálneho aktéra a metóda idealizácie. In: Sucharek, P. – Marchevský, O. (eds.): *Racionálne – iracionálne: Zborník vedeckých príspevkov*. Prešov: Prešovská univerzita, 263-267.
- HALAS, J. (2016a): Weber's Ideal Types and Idealization. *Filozofia nauki* 24, č. 1, 5-26.

- HALAS, J. (2016b): Marx a Weber o metóde abstrakcie (1). *Filozofia* 71, č. 9, 771-778.
- HALAS, J. (2016c): Marx a Weber o metóde abstrakcie (2). *Filozofia* 71, č. 10, 809-820.
- HALAS, J. (2016d): *Abstrakcia a idealizácia*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave.
- HALAS, J. (2016e): Metódy dedukcie a indukcie v spoločenskovednej metodológii. *Teorie vědy* 38, č. 2, 205-219.
- HANKS, P. W. (2006): Definition. In: Brown, K. (ed.): *Encyclopedia of Language and Linguistics*. 3. zväzok. Boston: Elsevier, 399-402.
- HANZEL, I. (2015): Idealization, Ceteris Paribus Clauses, Idealizational Laws, and All That. *Filozofia nauki* 23, č. 1, 5-26.
- HANZEL, I. (2017): Definície a definovanie v Newtonových *Princípoch*: pokus o metodologickú analýzu. *Filozofia* 72, č. 4, 245-258.
- HARRIS, R. – HUTTON, C. (2007): *Definition in Theory and Practice: Language, Lexicography and the Law*. London: Continuum.
- HEMPEL, C. G. (1966): *Philosophy of Natural Science*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall.
- HENDL, J. (2009): *Přehled statistických metod*. 3. vyd. Praha: Portál.
- CHARLOW, N. (2014): Logic and Semantics for Imperatives. *Journal of Philosophical Logic* 43, č. 4, 617-664.
- JAGO, M. (2014): *The Impossible*. Oxford: Oxford University Press.
- JOSEPH, H. W. B. (1916): *An Introduction to Logic*. Oxford: Clarendon Press.
- JUSTUS, J. (2012): Carnap on Concept Determination: Methodology for Philosophy of Science. *European Journal for Philosophy of Science* 2, č. 2, 161-179.
- KAPLAN, D. (1989): Demonstratives. In: Almog, J. – Perry, J. – Wettstein, H. (eds.): *Themes from Kaplan*. Oxford: Oxford University Press, 482-563.
- KING, J. (2007): *The Nature and Structure of Content*. Oxford: Oxford University Press.
- KITCHENER, R. F. (1999): *The Conduct of Inquiry*. Lanham – New York – Oxford: University Press of America.
- KOSSO, P. (2011): *A Summary of Scientific Method*. Dordrecht: Springer.
- KOSTEREC, M. (2016a): Analytic Method. *Organon F* 23, č. 1, 83-101.
- KOSTEREC, M. (2016b): Methods of Conceptual Analysis. *Filozofia* 71, č. 3, 220-230.

- KUHN, T. S. (1970): *The Structure of Scientific Revolutions*. 2nd. ed. Chicago: University of Chicago Press.
- KUIPERS, T. A. F. (2007): Introduction. Explication in Philosophy of Science. In: Kuipers, T. A. F. (ed.): *General Philosophy of Science: Focal Issues*. Amsterdam: Elsevier.
- LADYMAN, J. (2002): *Understanding Philosophy of Science*. London: Routledge.
- LAUDAN, L. (1968): Theories of Scientific Method from Plato to Mach. *History of Science* 7, č. 1, 1-63.
- LAUDAN, L. (1977): *Progress and Its Problems: Towards a Theory of Scientific Progress*. Berkeley – Los Angeles – London: University of California Press.
- LAUDAN, L. (1984): *Science and Values*. Berkeley – Los Angeles – London: University of California Press.
- LAUDAN, L. (1990): Normative Naturalism. *Philosophy of Science* 57, č. 1, 44-59.
- LAUDAN, L. (1996): *Beyond Positivism and Relativism: Theory, Method and Evidence*. Boulder, CO: Westview Press.
- LEWIS, D. (1970): General Semantics. *Synthese* 22, č. 1-2, 18-67.
- LEWIS, D. (1979): A Problem about Permission. In: Hilpinen, R. – Hintikka, M. B. – Niiniluoto, I. – Saarinen, E. (eds.): *Essays in Honour of Jaakko Hintikka*. Dordrecht: Reidel, 163-175.
- LONGWORTH, G. (2006): Definitions: Uses and Varieties of. In: Brown, K. (ed.): *Encyclopedia of Language and Linguistics*. 3. zväzok. Boston: Elsevier, 409-412.
- MAHER, P. (2004): Probability Captures the Logic of Scientific Confirmation. In: Hitchcock, Ch. (ed.): *Contemporary Debates in Philosophy of Science*. Oxford: Blackwell Publishing, 69-93.
- MAHER, P. (2007): Explication Defended. *Studia Logica* 86, č. 2, 331-341.
- MATERNA, P. (2004): *Conceptual Systems*. Berlin: Logos Verlag.
- MATERNA, P. – PETRŽELKA, J. (2008): Definition and Concept: Aristotelian Definition Vindicated. *Studia Neoaristotelica* 5, č. 1, 3-37.
- MURATA, T. (1989): Petri Nets: Properties, Analysis and Applications. *Proceedings of the IEEE* 77, č. 4, 541-580.
- NICKLES, T. (1981): What is a Problem that We May Solve It? *Synthese* 47, č. 1, 85-118.
- NOLA, R. – SANKEY, H. (2000): A Selective Survey of Theories of Scientific Method. In: Nola, R. – Sankey, H. (eds.): *After Popper, Kuhn and Feyerabend*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1-65.

- NOLA, R. – SANKEY, H. (2007): *Theories of Scientific Method*. Montreal & Kingston: McGill–Queen’s University.
- NUOPPONEN, A. (2010a): Methods of Concept Analysis – A Comparative Study. *LSP Journal* 1, č. 1, 4–12.
- NUOPPONEN, A. (2010b): Methods of Concept Analysis – Towards Systematic Concept Analysis. *LSP Journal* 1, č. 2, 5–14.
- PIGLIUCCI, M. – BOUDRY, M. (eds.) (2013): *Philosophy of Pseudoscience. Reconsidering the Demarcation Problem*. Chicago – London: The University of Chicago Press.
- POLKINGHORNE, D. (1983): *Methodology for the Human Sciences. Systems of Inquiry*. New York: State University of New York Press.
- POPPER, K. (1963/2008): *Conjectures and Refutations*. London – New York: Routledge.
- PORTNER, P. (2004): The Semantics of Imperatives within a Theory of Clause Type. In: Watanabe, K. – Young, R. (eds.): *Proceedings of Semantics and Linguistic Theory 14*. Ithaca: CLC Publications.
- RACLAVSKÝ, J. – KUCHYŇKA, P. (2011): Conceptual and Derivation Systems. *Logic and Logical Philosophy* 20, 159–174.
- RIEČAN, B. – LAMOŠ, F. – LENÁRT, C. (1984): *Pravdepodobnosť a matematická štatistika*. Bratislava – Praha: Alfa – SNTL.
- RICHARD, M. (1990): *Propositional Attitudes: An Essay on Thoughts and How We Ascribe Them*. Cambridge: Cambridge University Press.
- ROBINSON, R. (1954/2003): *Definition*. Oxford: Clarendon Press.
- ROSS, S. M. (2010): *Introductory Statistics*. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier.
- RUSSELL, B. (1905/2005): On Denoting. *Mind* 14, č. 56, 479–493. Slovenská preklad: O denotovaní. In: Russell, B.: *Jazyk a poznanie*. Preložil Marián Zouhar. Bratislava: Kalligram, 59–79.
- SAGER, J. C. (ed.) (2000): *Essays on Definition*. Amsterdam – Philadelphia: John Benjamins.
- SANKEY, H. (2008): Scientific Method. In: Psillos, S. – Curd, M. (eds.): *The Routledge Companion to Philosophy of Science*. London – New York: Routledge, 248–258.
- SEARLE, J. R. (1969): *Speech Acts. An Essay in the Philosophy of Language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- SEARLE, J. R. – VANDERVEKEN, D. (1985): *Foundations of Illocutionary Logic*. Cambridge: Cambridge University Press.

- SOAMES, S. (2003): *Philosophical Analysis in Twentieth Century. Vol. 1. The Dawn of Analysis*. Oxford: Princeton University Press.
- SOAMES, S. (2010): *What Is Meaning?* Oxford: Princeton University Press.
- SWARTZ, N. (1997): *Definitions, Dictionaries, and Meanings* [online]. Dostupné z: <<http://www.sfu.ca/~swartz/definitions.htm>> [cit. 8. 10. 2010].
- TICHÝ, P. (1988): *Foundations of Frege's Logic*. Berlin: de Gruyter.
- VICENÍK, J. (2000): Úvod do problematiky metodológie vied. *Organon F* 7, č. 1, 78-89.
- WAGNER, P. (ed.) (2012): *Carnap's Ideal of Explication and Naturalism*. Houndmills: Palgrave Macmillan.
- WALTON, D. (2007): *Media Argumentation: Dialectic, Persuasion, and Rhetoric*. Cambridge: Cambridge University Press.
- WHITEHEAD, A. N. – RUSSELL, B. (1910): *Principia Mathematica*, vol. 1. Cambridge: Cambridge University Press.
- ZOUHAR, M. (2009): *Teória kvantifikácie a extenzionálna sémantika prirodzeného jazyka*. Bratislava: Filozofický ústav SAV.
- ZOUHAR, M. (2014): Klasifikácia definícií. *Teorie vědy* 36, č. 3, 337-357.
- ZOUHAR, M. (2015a): Logická forma definícií. *Filozofia* 70, č. 3, 161-174.
- ZOUHAR, M. (2015b): Metóda definovania. *Filozofia* 70, č. 4, 258-271.

## Menný register

- Aloni, M. 38
- Beaney, M. 129
- Beck, L. W. 13, 36
- Belnap, N. 105
- Bielik, L. 9, 14, 16, 31, 47, 106, 122, 125, 151
- Boudry, M. 16
- Brown, H. I. 26
- Bryman, A. 143, 144, 145
- Bunge, M. 15, 17
- Byrne, P. H. 91
- Carnap, R. 18, 122, 123, 124, 126
- Cellucci, C. 91
- Cmorej, P. 9, 29, 40
- Cohen, M. R. 15, 105
- Černík, V. 13, 14
- Descartes, R. 86
- Duží, M. 22, 66, 96, 99
- Eagle, A. 133
- Earl, D. 129
- Filkorn, V. 7, 8, 13, 36, 74
- Forzano, L-A. 145
- Gahér, F. 9, 23, 30-33, 47, 91, 106, 151
- Geistová Čakovská, B. 121
- Glavaničová, D. 9, 151
- Gravetter, F. J. 145
- Gupta, A. 108
- Halas, J. 9, 151
- Hanks, P. W. 106
- Hanzel, I. 9, 108, 151
- Harris, R. 108
- Hempel, C. G. 15
- Hendl, J. 143, 144
- Hutton, C. 108
- Charlow, N. 37, 39
- Jago, M. 133
- Jespersen, B. 22, 66
- Joseph, H. W. B. 107
- Justus, J. 122
- Kaplan, D. 22
- King, J. 22
- Kitchener, R. F. 14
- Kosso, P. 16
- Kosterec, M. 9, 31, 47, 91, 151
- Kuhn, T. S. 17, 33
- Kuchyňka, P. 26
- Kuipers, T. A. F. 125
- Ladyman, J. 15
- Lamoš, F. 143
- Laudan, L. 15, 17, 33, 70
- Lenárt, C. 143
- Lewis, D. 13, 37, 38

- Longworth, G. 105, 108  
Maher, P. 122, 127, 128  
Marko, V. 9, 23, 30-33, 91  
Materna, P. 13, 22, 26, 66, 99, 106  
Murata, T. 66  
Nagel, E. 15, 105  
Nickles, T. 17  
Nola, R. 15, 70  
Nuopponen, A. 130  
Petrželka, J. 106  
Pigliucci, M. 16  
Polkinghorne, D. 14  
Popper, K. 17, 33  
Portner, P. 39  
Raclavský, J. 26  
Riečan, B. 143  
Richard, M. 22  
Robinson, R. 19, 105, 107  
Ross, S. M. 144  
Russell, B. 108, 129, 141, 142  
Sager, J. C. 107  
Sankey, H. 15, 70  
Searle, J. R. 37  
Soames, S. 22, 129  
Swartz, N. 105, 108  
Tichý, P. 22  
Vanderveken, D. 37  
Viceník, J. 13, 14  
Wagner, P. 122  
Walton, D. 105  
Whitehead, A. N. 108  
Zouhar, M. 9, 31, 47, 100, 106, 107,  
108, 111, 151



## Vecný register

- akt, rečový 23, 37
- aktér 14, 15, 36-40, 41, 43-45, 51,  
52, 53, 84, 92-94, 101
- anafora 60
- analýza
  - jazyková 130
  - konceptuálna 129-142
- báza
  - problému 24-30, 50, 51, 87-88,  
97
  - riešenia 24-30, 50, 51, 87-88
- bod vetvenia 67, 76-77
- činnosť *pozri* konanie
- definícia 105-122, 125
  - ako činnosť 105
  - ako proces 105
  - ako veta 105-106
  - deskriptívna 109-110, 111- 114,  
117
  - jej relativizácia vzhľadom na sys-  
tém 108-110
  - jej testovanie 114, 117, 118, 119
  - jej typológia podľa kritéria  
ilokučnej sily 107, 109-110
  - jej typológia podľa kritéria pred-  
metnosti 107-109, 110
  - objektová 108
  - pojmová 108
  - preskriptívna 109-110, 114-117
  - výrazová 108, 110, 112
- definícia 18-19
- definiendum 105-106, 108, 111-121
- definiens 105-106, 108, 111-121
- derivát 56, 58, 59, 61, 68, 73, 82, 85
- diagram 74, 80-81
- dôsledok
  - logický 98-99
  - sémantický 98-99
- explicandum 123-128
- explicatum 123-128
- explikácia 18-19, 122
  - jej hodnotenie 126
  - jej kritériá (Carnap) 124, 125,  
126, 127
- explikát *pozri* explicandum
- fakt
  - empirický 94
  - konceptuálny (sémantický) 99,  
134
- graf
  - a jeho podgraf 85
  - jeho hrana 74-77, 85
  - jeho teória 69, 75
  - jeho vrchol 74-77, 85
  - orientovaný 66, 74, 77, 78, 80-  
81, 83, 84-86

- hodnota  
 kognitívna 24  
 pravdivostná 22
- identifikácia 29-30
- imperatív 8, 37-40, 41-47, 48, 71  
 atomárny *pozri* imperatív, jedno-  
 duchý  
 disjunktívny 42  
 jednoduchý 41, 65  
 jeho vykonanie 41-42, 53  
 konjunktívny 42  
 verzus rozkazovacia veta 37  
 zložený 41-42
- implikácia 43
- inštrukcia 7-8, 12-13, 16, 21, 35-40,  
 44, 46-69, 70, 71, 84, 104, 111-  
 114, 115-117, 118-122, 125-128,  
 131-133, 135-136, 137-138, 139-  
 142, 145-150, 151-152  
 ako imperatív 8, 36-40, 57, 65  
 analytická 95-96, 97, 100, 102-  
 103  
 atomárna 68, 92, 93  
 bezprostredná nadväznosť jej vý-  
 skytov 59  
 deklaratívna 51-52, 92, 93, 95,  
 101, 102, 135, 138  
 disjunktívna 49, 64  
 empirická 95-96, 97, 100, 102-  
 103  
 esenciálna 82  
 exekutívna 51-52, 92, 93, 95,  
 101-102, 135, 138, 151  
 hybridná 51, 89  
 hypotetická 48-49, 64, 65-67,  
 68-69  
 jej esenciálny výskyt 81-83  
 jej neesenciálny výskyt 82-83  
 jej typológia podľa druhu čin-  
 nosti 48, 51-52  
 jej typológia podľa logickej  
 formy 48-49  
 jej typológia podľa predmetu 48,  
 49-51  
 jej vykonanie 8, 47, 53-56, 57,  
 60, 61, 65, 80, 97  
 jej výskyt 36, 57-59, 60-63, 64-  
 68, 71, 79-80  
 kategorická 48-49, 64  
 konceptuálna 50-51, 89  
 konjunktívna 49, 64  
 lineárne zreťazenie jej výskytov  
 62, 135  
 nadväznosť jej výskytov 59, 60,  
 65  
 neesenciálna 82  
 nelineárne zreťazenie jej výskytov  
 67-68  
 nezávislosť jej výskytov 59, 60,  
 62, 67  
 objektová 50-51, 89  
 propozičná 50-51, 89  
 selektívna 51-52, 92, 93, 94, 101,  
 102, 135, 138  
 zložená 64-68, 92, 93  
 zreťazenie jej výskytov 60-63, 68
- jazyk 27, 108-122, 130-142
- kodifikácia 116-117

- konanie 13, 14, 20, 36-40, 41, 42,  
46, 48, 51, 64, 70  
opakovateľné 20  
kvantifikátor 99-100
- logika 14, 91  
Transparentná intenzionálna 22,  
26, 66
- matematika 14, 91
- metóda  
a bezproblémová situácia (Gahér,  
Marko) 31  
a problémová situácia (Gahér,  
Marko) 31  
ako algoritmus 33  
ako návod 7, 11-13, 16-17, 30-  
34, 35, 49-50, 53, 87-88, 90,  
97, 104  
analytická 8, 52, 91, 92, 95, 96,  
100-103, 151  
ďalšie využitie jej cieľa 19  
definovania 8, 18-19, 84, 104,  
105-122, 132, 138, 151  
definovania pre deskriptívne de-  
finície 111-114, 117-120, 122  
definovania pre preskriptívne de-  
finície 114-117, 120-122  
detekčného konceptuálneho ana-  
lyzovania 130, 133-136, 140-  
141  
dostupného výberu 144-145  
druh jej cieľa *pozri* metóda, jej  
cieľ  
empirická (neanalytická) 8, 91,  
92, 95, 96, 100-103, 151  
explikovania 8, 18-19, 84, 104,  
122-128, 132, 151  
ich reťazec 86  
jednoduchá 83-84  
jej cieľ 7, 11-17, 18-21, 69-71,  
79, 82-83  
jej esenciálne jadro 81-83, 105  
jej charakteristika 11-17  
jej model 7-9, 35, 47, 69, 74, 77,  
104  
jej realizácia 20-21, 47, 86  
jej rôzne zmysly 15  
jej variant 79-81, 83, 85  
kognitívna relevantnosť jej cieľa  
16-17  
konceptuálneho analyzovania 8,  
104, 129-142, 151  
konštruktívneho konceptuálneho  
analyzovania 130-133, 134,  
139-140  
krok v nej 12, 14, 36  
mimovedecká 15-16  
náhodného výberu 8, 104, 142-  
151  
nealgoritmicovateľná 33  
nevedecká 15-16  
redukčného konceptuálneho  
analyzovania 130, 136-139,  
141-142  
stratifikovaného náhodného vý-  
beru 144  
systematického výberu 144  
vedecká 7, 15-17, 21, 24, 52  
vedy 15  
zložená 83-86

- množina
- hrán 75
  - hybridných objektov 29
  - objektov 24-25, 28-30, 44, 50, 54-56, 60, 63, 68, 71, 73, 83, 85, 87-90, 97
  - operácií 44, 54-56, 63, 68, 71, 73, 85
  - propozícií 25-27, 28, 44, 50, 54-56, 63, 65, 67, 68, 71-73, 85, 87-90, 96, 97
  - vrcholov 75
  - výrokov 40
  - pojmov *pozri* systém, konceptuálny
- náležitosť 99
- negácia 42
- objekt 25, 51, 53, 59, 60, 61, 108
- odpoveď 21-24, 53, 65-66, 87, 97
- ontológia *pozri* množina objektov
- operácia 36, 51, 54, 59, 61
- otázka 21-24, 53, 65, 87, 97
- doplňovacia 22-23
  - zist'ovacia 22, 65-66
- pojmem 25-26, 28-30, 50, 84, 108, 130, 131, 133
- derivovaný 26
  - jeho explikovanie 122
  - primitívny 26, 85
- populácia 142-151
- jej reprezentatívna vzorka 143, 144, 145, 149, 151
- postulát 55-56, 59, 60, 68, 73, 85
- poznanie 24
- empirické 91
- propozičné 17
- technologické 17
- prechod
- derivátový 56, 58, 62-63, 64, 68, 69-70, 72, 74, 75, 79, 85, 87-90, 96, 104
  - postulátový 56, 61-63, 68, 69-70, 72, 74, 75, 85, 87-90, 104
  - rozširujúci 56-57
  - triviálny 61, 62
  - zuzujúci 57
- problém 21-34, 50, 53, 97
- demarkácie 16
  - jeho predmetná oblasť 23-24, 87
  - jeho relačnosť 24
  - jeho riešenie 17, 23-25, 87-88
  - kognitívne relevantný 16-17, 21, 24, 87
  - relačnosť jeho riešenia 24
  - vedecký 24
- propozícia 22-23, 24-27, 30, 37-39, 45-46, 48, 53, 58, 59, 61, 67, 96
- a jej epistemický štatút 26-27, 30
- ako funkcia 22
- atomárna 65
  - disjunktívna 64, 68
  - hypotetická 97
  - kategorická 97
  - konjunktívna 64, 68
  - modálna 37
  - performatívna 37
  - singulárna 97
  - štruktúrovaná 22
  - všeobecná 97

- redukcia 137-139, 141-142  
 rovnosť, definičná 106-107, 113, 116, 117, 118-121  
 rozšírenie (obohatenie)  
   derivátové 56, 63, 72-73, 83  
   empirické 98, 100, 103, 151  
   inferenčné 99, 100, 103, 151  
   informačného stavu 97-100, 102, 103  
   netriviálne 61  
   postulátové 56, 61, 63, 64, 73  
 sieť, Petriho 66  
 stav 74  
   informačný 8, 97-100  
   jeho netriviálne rozšírenie 58  
   jeho rozšírenie 58  
   jeho triviálne rozšírenie 58  
   jeho zmena 47  
   koncový 73-74  
   nášho poznania 97  
   nepravdivosť v ňom 45-46, 54, 57, 66  
   počiatočný 73  
   pravdivosť v ňom 45-46, 54, 57  
   vecí 22, 40, 44  
   vstupný 8, 47, 53-56, 57-59, 60-63, 64-67, 68-69, 78, 83, 87-89, 96  
   výstupný 8, 47, 53-56, 57-59, 60-63, 64-65, 67, 68-69, 78, 83, 87-90, 96  
   *pozri aj* množina objektov  
   *pozri aj* množina operácií  
   *pozri aj* množina propozícií  
 svet, možný 22, 40  
 systém  
   explicitný konceptuálny 131, 133-134, 136  
   implicitný konceptuálny 133-134, 136  
   jazykový *pozri* jazyk  
   konceptuálny 24-26, 27, 28, 29-30, 50, 87-90, 97, 130-142  
   počiatočný konceptuálny 131  
   výsledný konceptuálny 131  
 štatút, epistemický 26-27, 51  
   nenulový 27  
   nulový 27  
   *pozri aj* propozícia, jej epistemický štatút  
 teória deskripcií (Russell) 141-142  
 teória grafov 8  
 test 65, 68  
 trasa 75-77  
 úloha 23, 31-33  
 univerzum *pozri* množina objektov  
 vágnosť, sémantická 19  
 veda 14, 15, 91  
 veta  
   disjunktívna rozkazovacia 42  
   konjunktívna rozkazovacia 42  
   oznamovacia 38, 48  
   podmienková 43-44  
   rozkazovacia 37-39, 42-46, 48, 66  
   vetvenie 67, 69, 77  
   viacznačnosť, významová 19  
   vrchol (grafu)  
     ako potomok 76-77

- ako predok 76-77  
ich postupnosť 75  
jeho stupeň 75, 76  
koncový 75-78  
nezávislosť medzi nimi 76  
počiatočný 75-78  
*pozri aj* graf, jeho vrchol
- výber  
bez vrátenia 148
- náhodný 143-144, 146  
s vrátením 148
- výraz 108, 110, 112, 115
- výrok  
negovaný 40, 41  
*pozri aj* veta, oznamovacia
- zápor, v rozkazovacej vete 42-43  
zmena sveta 41-43

Marián Zouhar • Lukáš Bielik • Miloš Kosterec

*Metóda: metodologické a formálne aspekty*

Vydala Univerzita Komenského v Bratislave vo Vydavateľstve UK  
ako účelovú publikáciu pre Filozofickú fakultu UK.

Korigovali autori.

Rozsah 174 strán. 8,89 AH. 9,21 VH. Prvé vydanie  
V roku 2017 vytlačilo Polygrafické stredisko UK v Bratislave

ISBN 978-80-223-4352-7

Táto monografia sa venuje problematike vymedzenia metódy, so špecifickým zreteľom na vedecké metódy, resp. metódy používané vo vede. Ponúka systematický výklad kľúčových metodologických a formálnych aspektov metód, a to predovšetkým prostredníctvom návrhu určitého modelu metódy. Metódy sa prezentujú ako určité postupy na dosiahnutie cieľov, ktoré sa dajú využívať pri riešení kognitívne relevantných problémov, pričom jednotlivé postupy možno zachytiť prostredníctvom série inštrukcií, ktoré aktérovi predpisujú vykonanie istých aktivít; v ideálnom prípade sa po uskutočnení týchto aktivít aktér dopracuje k výsledku, ktorý mu napomôže vyriešiť problém.

Cieľom monografie je zaplniť prázdne miesto v súčasných diskusiách v metodológii a filozofii vedy. Hoci mnohé z metód používaných vo vede, ale aj v mimovedeckej oblasti možno považovať za veľmi dobre preskúmané (platí to napríklad v prípade metódy explikovania, falzifikovania, vedeckého vysvetlenia a podobne), neplatí to v prípade metódy vo všeobecnosti. Hoci sa mnohí autori vyjadrujú k otázke, čo je metóda, ich odpovede spravidla predstavujú len torzo komplexnej a systematickej odpovede. Monografia má ambíciu aspoň čiastočne na tento stav reagovať.

Monografia je jedným z výsledkov práce na výskumnom projekte APVV č. 0149-12 *Analytické metódy v spoločensko-humanitných disciplínach*.



ISBN 978-80-223-4352-7

